

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA SYSTÉMOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

Návrh informačního systému pro malou výrobní firmu

The Design of the Information System for the Small Production Company

Student: Bc. Ondřej Kafna

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Ludmila Kalužová, CSc.

Ostrava 2012

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Ondřej Kafna**

Studijní program: N6209 Systémové inženýrství a informatika

Studijní obor: 6209T025 Systémové inženýrství a informatika

Téma: **Návrh informačního systému pro malou výrobní firmu**
The Design of the Information System for the Small Production Company

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Teoretická východiska pro návrh informačního systému
 3. Analýza a zhodnocení současného stavu řešené problematiky
 4. Návrh racionalizovaného řešení vybrané části informačního systému
 5. Zhodnocení výsledků navrhovaného řešení
 6. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce
Seznam příloh
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

KALUŽA, Jindřich. *Informační systémy pro strategické řízení*. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2010. 145 s. ISBN 978-80-248-2280-8.

CONOLLY, Thomas, Carolyn BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Business Database Systems*. 1st ed. Pearson Education Limited, 2008., 566 s. ISBN 978-1-4058-7437-3.

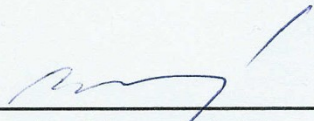
Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

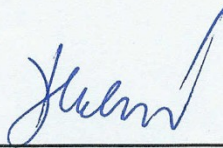
Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Ludmila Kalužová, CSc.**

Datum zadání: 25.11.2011

Datum odevzdání: 27.04.2012




Ing. Eva Moravcová, CSc.
vedoucí katedry


prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty

Poděkování

Rád bych na úvod své práce vyjádřil poděkování své vedoucí diplomové práce paní doc. Ing. Ludmile Kalužové, CSc. za její cenné připomínky, ochotu a trpělivost při vedení mé práce. Také bych rád poděkoval paní Eleně Valachovičové za poskytnutí informací a její spolupráci, které přispěly k realizaci této práce.

Prohlášení

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou práci včetně všech příloh vypracoval samostatně.“

V Ostravě dne

.....

OBSAH

1	Úvod	1
2	Teoretická východiska pro návrh informačního systému	3
2.1	Etapy projektu vývoje IS	3
2.2	Plánování projektu v tvorbě IS a analýza rizik	4
2.2.1	Ishikawův diagram.....	4
2.2.2	Paretova analýza	4
2.2.3	Metoda FMEA	5
2.3	Strukturovaný přístup k tvorbě IS.....	6
2.3.1	Esenciální model.....	6
2.3.2	Implementační model	6
2.4	Modelování dat	7
2.4.1	Tří-úrovňová koncepce	7
2.4.2	Sémantický datový model.....	7
2.4.2.1	Analýza datových požadavků	8
2.4.2.2	Metodika sémantického modelování	8
2.4.3	Konceptuální datový model	9
2.4.3.1	Základní konstrukty E-R diagramu.....	10
2.4.3.2	Metodika konceptuálního modelování.....	13
2.4.4	Logický relační datový model	14
2.4.4.1	Definice relace	14
2.4.4.2	Transformace konceptuálního modelu.....	15
2.4.4.3	Normalizace relací	16
2.4.4.4	Metodika relačního modelování	16
2.5	Modelování funkcí	17
2.5.1	Data Flow Diagram.....	17
2.5.1.1	Proces.....	18
2.5.1.2	Datový tok.....	18
2.5.1.3	Datový sklad	19
2.5.1.4	Externí entita.....	19
2.5.2	Hierarchie DFD.....	19
2.5.3	Pravidla tvorby DFD.....	20
2.5.4	Minispecifikace funkce.....	21
2.5.5	Diagram funkční hierarchické struktury	21
2.6	Návrh vstupních formulářů a výstupních sestav	21
2.7	Shrnutí teorie.....	23
3	Analýza a zhodnocení současného stavu systému	24
3.1	Charakteristika vybrané společnosti	24
3.2	Popis současného stavu	24
4	Návrh řešení nového informačního systému.....	27
4.1	Informační model	27

4.1.1	Sémantický model.....	27
4.1.2	Konceptuální model.....	29
4.1.3	E-R diagram.....	31
4.1.4	Logický relační model	33
4.1.4.1	Předběžné relace	33
4.1.4.2	Úplné relace	34
4.1.4.3	Popis relací a specifikace domén	35
4.1.4.4	Definice číselníků	38
4.2	Model prostředí a transformace dat.....	38
4.2.1	Dekompozice funkcí	39
4.2.2	Kontextový diagram	41
4.2.3	Diagramy datových toků.....	42
4.2.4	Seznam datových toků	42
4.2.5	Seznam datových skladů.....	44
4.3	Uživatelsky implementační model.....	45
4.3.1	Definice vstupů	45
4.3.2	Informativní a chybová hlášení.....	48
4.3.3	Definice výstupů	50
4.4	Procesní popis	52
4.5	Technický popis	53
4.5.1	Návrh hardwarového zabezpečení	53
4.5.2	Návrh softwarového zabezpečení	53
4.5.3	Zálohování a ochrana dat.....	54
4.6	Projektové řízení	54
4.6.1	Časový harmonogram	54
4.6.2	Rozpočet projektu	56
4.6.3	Analýza rizik.....	56
5	Zhodnocení výsledků řešení.....	60
5.1	Vyhodnocení efektivnosti	60
5.1.1	Jednorázové náklady	60
5.1.2	Provozní náklady	61
5.1.3	Očekávané přínosy.....	61
5.1.4	Celkové vyhodnocení efektivnosti.....	62
5.2	Vyhodnocení řešení.....	63
6	Závěr.....	64
	Seznam použité literatury	66
	Seznam zkratk	67
	Prohlášení o využití výsledků diplomové práce	
	Seznam příloh	

1 Úvod

Už delší dobu žije lidská společnost ve věku, která se dá charakterizovat jako věk počítačů. Tyto počítače, od velmi výkonných sálových serverů pro modelování složitých předpovědí a výpočtů, přes naše běžné stolní PC a notebooky, až po miniaturní přístroje do kapsy v podobě tzv. PDA nebo chytrých mobilních telefonů s vlastností mobilního telefonního přístroje a počítače se širokou možností aplikací v jednom, které vlastní téměř každý, pronikly do naší každodenní činnosti a život bez nich bychom si už patrně nedokázali představit.

Ještě větší roli a užitečnost, než pro náš osobní život, mají počítače pro společnosti a firmy, pro které pomáhají zajišťovat jejich chod a činnost. Pro některé společnosti hrají velmi strategickou roli, pro některé pouze roli podpůrnou. Ale i pro velmi malé firmy a podnikatele, kde nejsou nutné pro zajištění výroby, mohou mít velmi přínosný význam.

V toku času se neustále vytváří nové a nové informace, které je nutné zpracovat a v lidských silách se to dá jen velmi obtížně zvládnout. Proto, pokud se nám podniková data podaří zorganizovat do přesně vymezených a předem definovaných struktur, ušetříme si nezanedbatelné množství času při jejich zpracovávání. Na takových principech jsou pak postaveny dnešní databázové aplikace.

Prvním krokem pro tvorbu návrhu nového informačního systému je shromažďování informací. Dnes už málokdy se stane, aby byl nový informační systém tvořen prakticky od základů a „z ničeho“. V chodu podniku už existují určité datové struktury, různé formy způsobu uložení informací a nakládání s nimi. Tyto struktury je třeba prozkoumat a informace v nich obsažené shromáždit dohromady. To nám poskytne prvotní představu, jak bude informační systém fungovat.

Důležitým zdrojem informací pro návrh systému jsou pak samotní uživatelé. Ti dokážou sdělit svoje nároky a požadavky, které by měl informační systém splňovat. Systém, který nedokáže plnit svůj účel a požadavky svých uživatelů je prakticky bezcenný.

Další etapa návrhu informačního systému je datové modelování, které můžeme roztrždit do tří úrovní, a to sémantické, konceptuální a logické relační a modelování funkcí, které jsou potřeba pro transformaci vstupů do systému na výstupy.

Cílem této diplomové práce je návrh informačního systému „Medovník“ pro malou výrobní firmu zaměřující se na výrobu medového pečiva. Ten by měl umožnit přehledně udržovat evidenci všech produktů, které výrobní nabízí, tak i seznam jejich odběratelů, kteří si objednávají medové pečivo pro následnou distribuci a případných reklamací poškozených výrobků. Účelem systému je tak zjednodušit, zefektivnit a zrychlit přístup k informacím potřebných pro zpracovávání objednávek a následné vystavování faktur za dodané zboží pomocí patřičných přehledů, které systém dokáže sestavit a ušetřit tak lidskou práci.

V počáteční části této práce jsou popsány nezbytné pojmy a teorie související s analýzou a návrhem informačního systému. V následující části je provedena analýza současného stavu systému zpracovávání informací ve výrobě. V další části je proveden samotný návrh informačního systému dle požadavků budoucího uživatele společně s analýzou projektu samotného vývoje systému. V předposlední části je pak zhodnocení nákladů na vývoj a samotný přínos informačního systému pro běh výroby. V závěru je pak provedeno zhodnocení a shrnutí celé práce.

2 Teoretická východiska pro návrh informačního systému

2.1 Etapy projektu vývoje IS

Vývoj informačního systému prochází určitým životním cyklem, který lze rozdělit do několika etap. Jejich plánování je pak zabezpečeno projekty. U rozsáhlých systémů se dělá projekt pro každou etapu. U menších systémů, jako i v případě této práce, postačí jeden projekt, který v sobě zahrne všechny etapy vývoje, které jsou, jak uvádí Kaluža (2010), následující:

- 1) **Identifikace a výběr projektu** – zde se identifikuje potřeba nového systému, požadavky uživatelů, podnikatelské cíle a priority vývoje systému;
- 2) **Zahájení a plánování projektu** – v této etapě se obsahově vymezí jednotlivé projekty nebo projekt, stanoví se řešitelský tým, určí se potřebné zdroje a časový plán dalšího postupu a analyzují se případná rizika pomocí metod popsaných v kap. 2.2;
- 3) **Analýza současného stavu** – současný systém je kriticky analyzován, hledají se jeho nedostatky a možnosti zdokonalení. S uživateli se určí požadavky na systém pomocí metod popsaných v kap. 2.4.2.1;
- 4) **Návrh nového řešení** – tvorba nového systému, navrhují se datové struktury (kap. 2.4), funkční struktury (kap. 2.5), vstupní formuláře a výstupní sestavy (kap. 2.6), struktura programového řešení;
- 5) **Implementace nového řešení** – testování programů, instalace softwaru, dokončení uživatelské příručky, školení uživatelů, zkušební provoz a předání k rutinnímu provozu;
- 6) **Údržba systému** – úpravy systému v důsledku změny vnějších podmínek, odstraňování skrytých závad a zlepšování funkcí systému.

Pro tuto práci jsou klíčové etapy Zahájení a plánování projektu, Analýza současného stavu a především Návrh nového řešení. Tyto etapy jsou pak zpracovány v praktické části této práce.

2.2 Plánování projektu v tvorbě IS a analýza rizik

Pro plánování projektu je prováděna soustava činností, které vedou ke zpracování plánu projektu, který by měl obsahovat následující údaje, Kaluža (2010):

- rozdělení projektu do jednotlivých etap,
- stanovení délky trvání jednotlivých etap,
- odhad potřebných zdrojů (lidských nebo finančních),
- časový harmonogram projektu,
- rozpočet projektu.

První tři body lze vyjádřit přehledně v tabulce, kde jednotlivým etapám bude přiřazena délka trvání a účastníci provádějící tuto etapu. Pro znázornění návazností jednotlivých etap nebo činností slouží Ganttův diagram, kdy se doba jejich trvání vyznačí na časové ose. Etapy se pak zapisují chronologicky po sobě odshora dolů.

Při provádění projektu se musí počítat s případnými rizikovými faktory, které mohou průběh projektu negativně ovlivnit. Tyto rizikové faktory je důležité si stanovit, analyzovat a provést opatření, která následně zamezí jejich výskytu. K tomuto účelu slouží následující metody.

2.2.1 Ishikawův diagram

Ishikawův diagram nebo též diagram příčin a důsledků či diagram rybí kosti. Jeho účelem je stanovení nejpravděpodobnější příčiny problému, který řešíme. Diagram rybí kosti proto, že připomíná kost od ryby. Princip diagramu spočívá v tom, že hlavou rybí kosti je následek, který se řeší. Na páteř ve tvaru šipky navazují jednotlivé kategorie příčin, které jsou označeny v obdélnících a pro každou kategorii jsou znázorněny jednotlivé příčiny, jak píše Korecký et al. (2011). Na tyto příčiny potencionálních problémů stanovených v diagramu se následně provede tzv. Paretova analýza.

2.2.2 Paretova analýza

Jak uvádí Kupka (2001), Paretova analýza vychází ze skutečnosti vyjádřené tzv. Paretovým pravidlem, podle něhož 80% problémů způsobeno 20% příčin. Pro dokumentaci analýzy je navržen diagram, který vychází z tabulky, kde jsou zaznamenány nejčastější příčiny problému nebo rizika ohodnocené odhadovanou četností a váhou a postupnou kumulativní četností jejich výskytu. Na levou osu diagramu se vynášejí počty výskytů násobených váhou, na pravou osu procenta, sloupcový diagram reprezentuje

zastoupení jednotlivých příčin, rostoucí tzv. Lorenzova křivka představuje kumulativní hodnoty.

Sestavení diagramu se, dle Kupka (2001), skládá ze 4 doporučených kroků:

1. Stanovení seznamu problémových kritérií, sestavení formuláře pro zaznamenání dat.
2. Sběr dat, stanovení procentuálního podílu výskytů příčin defektů.
3. Sestavení sloupcového grafu podle klesajícího procentového zastoupení.
4. Doplnění čáry kumulativního zastoupení kategorií (Lorenzova křivka)

Tam, kde Lorenzova křivka protne hranici 80%, se po ní nacházejí příčiny, které mohou způsobit zmíněných 80% problému. Na tyto rizika a jejich odstranění se zaměřuje metoda FMEA.

2.2.3 Metoda FMEA

Metoda FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), v překladu Analýza možných vad a jejich následků. Obvykle se používá jen zkratka FMEA. Svozilová (2011) uvádí, že FMEA se soustředí na identifikaci způsobu, jakými může nový produkt, služba, upravený nebo nově navržený proces zklamat očekávání, které do něj vkládáme, nebo dokonce jak mohou úplně selhat. Dále na identifikaci důsledků a potřebných kroků k zamezení, snížení nebo omezení příčin těchto vad či zklamání.

Princip této metody je založen na kvantifikaci četnosti poruch, jejich závažnosti a snadnosti jejich detekce. Nejprve musíme si stanovit tyto ukazatele:

- význam – síla dopadu, pokud dojde k problému/závadě
- výskyt - pravděpodobnost výskytu problému/závady
- odhalitelnost - pravděpodobnost odhalení případné chyby

Každý z těchto ukazatelů může nabývat hodnot od 1 do 10, přičemž 1 znamená nejmenší význam, výskyt a největší pravděpodobnost odhalení. 10 znamená největší význam, výskyt a nejmenší pravděpodobnost odhalení.

Jejich součinem získáme tzv. *rizikové číslo*, které je pak porovnáváno s předem stanovenou hodnotou. Pokud rizikové číslo určitého problému překročí tuto hodnotu, je nutné se na tento problém zaměřit a stanovit se způsob, jak jemu předejít. Následně se celá analýza spustí znova, tentokrát k ohodnocení efektivnosti stanovených opatření zabránit poruše a nalezení nových rizikových poruch.

2.3 Strukturovaný přístup k tvorbě IS

Strukturovaný přístup se snaží komplexně postihnout analytický i návrhový proces. Nesnaží se formulovat postup, ale jde spíše o relativně volně spjatý soubor metod, jejichž způsob i postup uplatnění je věcí řešitele, jak uvádí Kaluža (2010).

2.3.1 Esenciální model

Je základním produktem strukturní analýzy a zachycuje, co má daný systém vykonávat a jaké požadavky má uspokojovat. Má dvě komponenty, Kaluža (2010):

- 1) **Model prostředí** – je prezentován tzv. kontextovým diagramem, který je popsán v kap. 2.5.2;
- 2) **Model chování** – obsahuje tři vzájemně se doplňující pohledy na systém:
 - a) *Informační model* – je založený na aplikaci E-R diagramů, které jsou popsány v kap. 2.4.3.1;
 - b) *Model transformace dat* – je tvořen strukturou datových toků prezentovaných diagramem datových toků popsaným v kap. 2.5.1;
 - c) *Model dynamiky* – je vyjádřen diagramem přechodu stavů, ale pro účely této práce se nevyužije.

2.3.2 Implementační model

Vychází z esenciálního modelu a je k němu zaměřen implementačně. Je produktem strukturovaného návrhu a je zahrnut do tří vzájemně komplementárních komponent, Kaluža (2010):

- 1) **Model procesorového prostředí** – lze jej brát jako „hardwarovou část“ návrhu, která restrukturalizuje esenciální model v závislosti na struktuře počítačových zařízení a lidského činitele, který je bude využívat.
- 2) **Model softwarového prostředí** – je softwarovou obdobou předchozího modelu, kde specifikuje systémovou část a jedna aplikační část.
- 3) **Model programové struktury** – mapuje komponenty modelu softwarového prostředí do programových modulů, tedy strukturních prvků programového řešení.

2.4 Modelování dat

Vymezení pojmu **datový model** je v literatuře nejednotné. Kaluža et al. (2012) ale definuje datový model jako vyjádření datové struktury modelovaného informačního systému. Tento model je pak abstrakcí, odrazem reálného světa z pohledu vývojáře realizujícího cíle, kterého má projekt dosáhnout. V datovém modelování se pak využívá tzv. tří-úrovňová koncepce.

2.4.1 Tří-úrovňová koncepce

Zahrnuje tři úrovně datového modelování, Kaluža et al. (2012):

- **Sémantickou** – Sémantická úroveň odráží modelovanou realitu, kdy prvky reality jsou označovány jako *typy objektů*. Přináší pouze jejich strukturu a slovní charakteristiku každého objektu. Od reality se abstrahují nedůležité rysy a modelují se typy objektů, které jsou pro daný systém podstatné.
- **Konceptuální** – Vychází ze sémantické úrovně a vytváří graficky znázorněnou strukturu entit a vztahů mezi nimi.
- **Logická relační** – Vznikne transformací konceptuálního modelu do soustavy relací definovaných jménem relace a seznamem jejich atributů. Jedná se o výrokovou formu s určenou notací.

Přehledně lze tyto úrovně vyjádřit v následující tabulce 2.4-1:

Charakteristika modelu	Úroveň modelování		
	<i>Sémantická</i>	<i>Konceptuální</i>	<i>Logická relační</i>
Konstrukty	Typy objektů	Entita, vztah	Relace
Forma popisu	Volná slovní	Grafická	Výroková
Zdroj	Vstupní požadavky	Sémantický model	Konceptuální model
Výsledek	Struktura typů objektů	Struktura entit a vztahů	Relační struktura

Tab. 2.4-1 - Tří-úrovňová koncepce datového modelování, Kaluža et al. (2012, s. 18)

2.4.2 Sémantický datový model

V úrovni sémantického modelování je cílem nalezení *typů objektů*, které odrážejí modelovanou realitu. Zkoumání objektivní reality přináší identifikaci určitých předmětů hmotné i nehmotné povahy, které jsou významné z hlediska vyvíjeného systému, jak píše Kaluža et al. (2012). Na základě analýzy vstupních datových požadavků se určí struktura typů objektů sémantického modelu včetně jejích zjištěných komponent.

2.4.2.1 Analýza datových požadavků

Cílem analýzy je zjistit informace o tom, jak současný informační systém funguje a jak by měl z pohledu uživatelů fungovat. K tomu se využívá několik metod, které se mohou i kombinovat, Kaluža (2010):

- 1) **Rozhovor** – je nejrozšířenější metodou zjišťování požadavků. Vyžaduje pečlivou přípravu a musí respektovat časovou disponibilitu respondenta. Může obsahovat jak otevřené, tak uzavřené otázky. Výhodou uzavřených otázek je snadné kvantitativní vyhodnocení, kdežto otevřené otázky dovolují hlubší pohled na danou tematiku. Osobní kontakt tazatele s respondentem je výhodou, jelikož se zaručuje odpověď na každou otázku a možnost dodatečného vysvětlení. Nevýhodou je časová náročnost a tedy i nákladnost.
- 2) **Dotazník** – je při analýze informačních systému používán spíše jako doplňující metoda k rozhovoru. Dokáže oslovit velké množství respondentů, tudíž je méně nákladný. Na druhou stranu otázky, které mohou být také otevřené nebo uzavřené, jsou pevně dané a nemohou se dynamicky měnit a není s nimi možné jít do hloubky jako v případě rozhovoru. Některé otázky mohou také zůstat nezodpovězené.
- 3) **Analýza písemných materiálů** – spolu s rozhovorem často uplatňovaná metoda. Zkoumají se dokumenty, které mají z datového hlediska vztah k řešenému informačnímu systému. Jedná se o klasické textové materiály (legislativní předpisy, normy, popisy práce, návody apod.), formuláře nebo formáty datových struktur obsažené ve stávajících programových řešeních.
- 4) **Pozorování** – jde o doplňkovou metodu, kdy se zachycuje chování uživatelů v různých situacích, která je časově náročná a nemusí přinést komplexní výsledek, jelikož je obtížné zachytit celý průběh zkoumaného procesu.

2.4.2.2 Metodika sémantického modelování

Celkový postup sémantického modelování zahrnuje tyto tři kroky definované v Kaluža et al. (2012).

1) Identifikace vstupních datových požadavků

Prvotním cílem je vymezení cíle a rozsahu řešení datového modelu, které se odvodí od prvních dvou etap životního cyklu vývoje systému (viz kap. 2.1). Potom následuje identifikace všech datových požadavků, které přísluší k řešenému problému. K tomu se

využije některá z forem analýzy rozebrané v kap. 2.4.2.1. Následně je tak shromážděná dokumentace zahrnující:

- slovní popisy,
- platné vstupní i výstupní formuláře,
- formáty stávajících datových struktur.

2) Specifikace typů objektů a jejich charakteristik

Analýzou textového materiálu, formulářů, případně stávajících formátů datových struktur se specifikují jednotlivé typy objektů formující datovou strukturu, které mohou být popsány následujícím způsobem:

Název typu objektu: *Objednávka*

Popis: *Specifikace požadavků určitého zboží vystavená odběratelem a odeslaná dodavateli.*

Charakteristiky: *číslo objednávky, datum vystavení, položky objednávky (číslo, popis, cena množství).*

3) Revize struktury typů objektů

Revize struktury datového modelu proběhne na základě srovnávací analýzy prvků struktury typů objektů a identifikují se negativní rysy modelu, jako jsou:

- synonyma a homonyma typů objektů,
- redundance typů objektů a jejich částí,
- rozporné definice stejných prvků objektivní reality.

Typy objektů a jejich charakteristiky se následně upraví tak, aby se minimalizovaly zjištěné nedostatky.

Výsledná struktura typu objektů je východiskem pro konceptuální modelování.

2.4.3 Konceptuální datový model

Proces konceptuálního modelování navazuje na soustavu typů objektů ze sémantického modelování a směřuje ke grafickému vyjádření výsledného modelu obsahující úplnou soustavu entit a vztahů, jak píše Kaluža et al. (2012), pomocí E-R diagramu (z angl. Entity-Relationship Diagram). U něj je nejprve třeba vymezit jeho základní konstrukty.

2.4.3.1 Základní konstrukty E-R diagramu

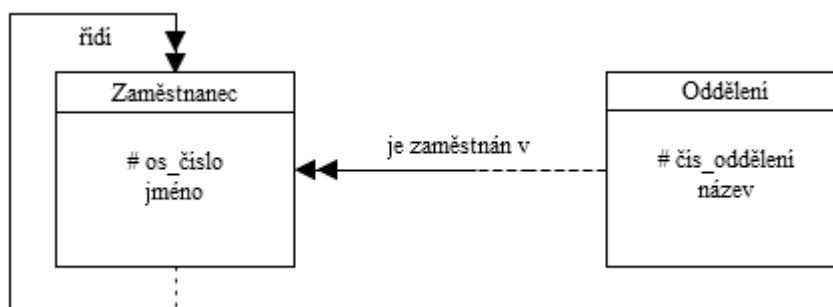
E-R diagram je tvořen soustavou konstrukčních prvků. Zatímco v obsahové specifikaci je dosaženo určité jednotnosti, v grafickém vyjádření mají tyto prvky řadu forem. V této práci budu vycházet z notace a definic, které používá Kaluža et al. (2012).

Entita

Reprezentuje typ objektu reálného světa, např. *Faktura*, *Student* apod. Graficky je entita vyjádřena obdélníkem (obr. 2.4-1), kde v horní části je uvedené její jméno, které by mělo být výstižně vyjádřeno podstatným jménem. V dolní části se pak uvádí jména atributů.

Vztah

Nejběžnější typ vztahu je tzv. asociativní vztah, který reprezentuje asociace jedné nebo několika entit. Graficky se vyjadřuje spojnici s verbálním popisem. Např. na obr. 2.4-1 vztah „je zaměstnán v“ přiřazuje entitu *Zaměstnanec* k entitě *Oddělení*.



Obr. 2.4-1 - Grafické vyjádření entity, unárního a binárního vztahu a volitelnosti, Kaluža et al. (2012, s. 43)

Každý asociativní vztah má tři základní charakteristiky: stupeň, kardinalitu a volitelnost.

Stupeň – Stupněm vztahu se rozumí počet entit, které jsou asociované v jednom vztahu. **Unární** vztah je stupeň jedna, kdy se vztah váže pouze k jedné entitě, jako na obr. 2.3-1, kde výskyt entity *Zaměstnanec* „řídí“ ostatní. Vztah druhého stupně je **binární** vztah, tedy mezi dvěma entitami, kdy na obr. 2.4-1 entita *Zaměstnanec* „je zaměstnán v“ entitě *Oddělení*. Mezi třemi entitami jde o vztah **ternární**. Takto lze postupně specifikovat vztah čtvrtého až n-tého stupně. Výskyt těchto vztahů je však v datových modelech velmi mizivý.

Kardinalita – Kardinalitou se vyjadřuje počet výskytů entit účastnících se jednoho výskytu vztahu. Může nabývat hodnot „jedna“ nebo „mnoho“, které se značí 1 či n nebo m . Z toho vyplývají 3 základní možnosti: „jeden k jednomu“, „jeden k mnoha“ a „mnoho k mnoha“, které se značí $1:1$, $1:n$ a $m:n$ a v grafické podobě jsou znázorněné zdvojenou šipkou na straně „mnoho“ (obr. 2.4-1).

Volitelnost – Je třetí a poslední charakteristikou vztahu a určuje, zda je vztah povinný nebo volitelný ze strany jedné nebo druhé entity. Každému výskytu vztahu *musí* nebo *může* odpovídat jeden (na straně „jeden“ nebo několik (na straně „mnoho“) výskytů příslušné entity. Graficky je volitelná část značena přerušovanou čarou a povinná část plnou čarou, jak je znázorněno na obr. 2.4-1, kde vztah „*je zaměstnán v*“ má kardinalitu $1:n$ a je volitelný ze strany entity *Oddělení*.

Atribut

Reprezentuje základní vlastnost entity nebo vztahu, jako např. *název*, *telefon*, *ičo*. Každý atribut nabývá konkrétních hodnot a graficky jsou atributy uvedeny v dolní části značky entity (obr. 2.4-1). Pokud daná entita obsahuje velké množství atributů, je vhodnější atributy uvádět ve vedlejším seznamu, tím pádem dojde k zpřehlednění modelu. Většina atributů, které se mohou při datovém modelování vyskytnout, jsou **jednoduché atributy** nebo se také označují jako atributy *atomické*. Jednoduché atributy se skládají z jedné komponenty, nabývají tedy hodnot, které jsou už dále nerozložitelné. Dále také existují **složené atributy**, které jsou tvořeny více komponentami mající společný význam nebo použití. Jsou dvě možnosti:

- skupina komponent, kdy atribut adresa je složen z jednoduchých komponent *ulice*, *číslo popisné*, *město*, *psč*;
- opakující se komponenty čili pole, např. vyplacená mzda zaměstnance v jednotlivých měsících roku.

Některé atributy mají hodnotu, kterou lze odvodit určitou aritmetickou operací z jiných atributů. Jde o tzv. *odvozené* atributy, které se ale nezahrnují do struktury modelu.

Doména

Doménou se rozumí množina všech přípustných hodnot přiřazená jednomu nebo více atributům. Např. množina všech hodnot telefonních čísel (doména) může být přiřazena k atributu *telefon* v entitě *Zákazník*, ale také atributu se stejným jménem v entitě *Oddělení*.

Klíč

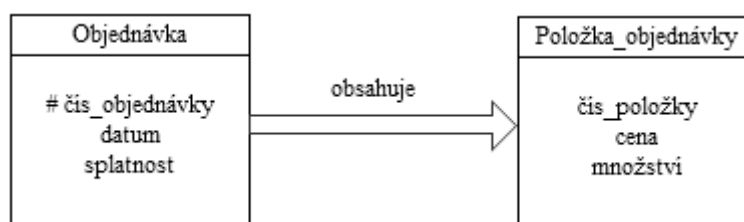
Klíč je atributem jednoznačně identifikující výskyt dané entity. Je-li k identifikaci potřebný pouze jeden atribut, jde o klíč **jednoduchý**, je-li k identifikaci potřeba atributů více, jedná se o **složený** klíč. Klíč, který jednoznačně neidentifikuje je klíč **sekundární**. V případě jedinečné identifikace výskytu určité entity mluvíme o tzv. **kandidátním** klíči. Conolly et al. (2008) uvádí dvě vlastnosti, které kandidátní klíč musí splňovat:

- Jedinečnost – Neexistují dva výskyty stejné entity, které mají stejnou hodnotu kandidátního klíče;
- Neredukovatelnost – žádná vlastní podmnožina kandidátního klíče nezajišťuje jedinečnost výskytu, tedy vypustí-li se určitá část kandidátního klíče, tak podmínka jedinečnosti přestává platit.

Kandidátní klíč, který je zvolen k jednoznačné identifikaci se pak stává **primárním** klíčem. Zbývajícím kandidátní klíč se následně stává **alternativním** klíčem. Graficky se pak primární klíč značí symbolem „#”, který doplňuje jméno atributu (viz obr. 2.4-1), případně zkratkou PK. Alternativní klíč se nechává bez označení. Pořadí atributů je sice bezvýznamné, přesto z důvodu přehlednosti se doporučuje uvádět primární klíč na prvním místě.

Slabá entita

Jedná se o entitu, která je po stránce primárního klíče závislá na jiné entitě. Např. entita *Objednávka* s primárním klíčem *čís_objednávky*. Dokument objednávky však obsahuje kromě údajů vztahující se k celé objednávce také položky, které specifikují dalšími údaji objednané zboží. Údaje o položce objednávky nemohou být atributy entity *Objednávka*, neboť jejich hodnoty se opakují v rámci téže objednávky a nejsou jedinečně identifikovatelné primárním klíčem entity. Vytváří svoji zvláštní entitu, kdy každá položka objednávky má svoje pořadové číslo, ale položky nejsou schopny existovat samostatně bez příslušné objednávky. *Objednávka* je tzv. **silnou** entitou a *Položka objednávky* je **slabou** entitou.



Obr. 2.4-2 - Slabá entita, Kaluža et al. (2012, str. 49)

Pro slabou entitu neexistuje žádný její vlastní atribut, který by výskyty entity jednoznačně identifikoval. Všechny výskyty slabé entity tedy závisí na existenci silné entity.

Graficky se slabá entita v datovém modelu odliší neuvedením žádného primárního klíče a **identifikující** vztah k silné entitě zdvojenou čarou jako na obr. 2.4-2. Volitelnost bude vyznačena čárkovaně a kardinalita 1:n se vyznačí šipkou u slabé entity.

2.4.3.2 Metodika konceptuálního modelování

Po vymezení základních konstruktů následuje postup konceptuálního modelování rozdělený do čtyř kroků, Kaluža et al. (2012).

1) Vymezení struktury entit

V tomto kroku se pomocí grafického aparátu konstruktů vyznačí struktura entit modelu s přiřazením vhodně popisujícího jména.

2) Přiřazení atributů

K vymezeným entitám se přiřadí jejich atributy, které pocházejí z charakteristik typů objektů. Graficky se atributy uvádějí jako seznam jmen v dolní části značky entity (viz kap. 2.4.3.1). Při dlouhém seznamu atributů se však, pro zpřehlednění modelu, doporučuje atributy uvést v samostatném seznamu. V rámci E-R diagramu je však výjimka, kdy se v entitě vyznačí primární klíč se symbolem #, který jednoznačně identifikuje její výskyt.

3) Definování vztahů

Vztah vyjadřuje spojitost mezi dvěma entitami. Neexistuje ale obecný návod pro vyhledávání vztahu v modelu. Je třeba obsahově posoudit, zda mezi dvojicemi entit určitá souvislost existuje. K definovaným vztahům se následně přiřadí kardinalita a volitelnost a vyznačí se příslušnými konstrukty v diagramu.

4) Integrace dílčích částí modelu

Provádí se u projektů rozsáhlejšího charakteru, kde se předpokládá práce více vývojářů na dílčích částech projektu. I přes dodržování jednotných zásad lze při integraci do jednoho celku očekávat výskyt problémů se vzájemnou kompatibilitou. Jelikož se zde jedná o individuální práci, není nutné tuto fázi provádět.

2.4.4 Logický relační datový model

V průběhu doby se vyvinulo několik metodik datového modelování. Nejstarší je hierarchická koncepce, následovaná síťovou koncepcí. S dalším vývojem v oblasti informačních technologií vznikla relační koncepce, která bude zde popsána a tato diplomová práce z ní vychází.

2.4.4.1 Definice relace

Relací je, podle Date (2003), dvourozměrná datová struktura tvořená záhlavím relace a tělem relace. Záhlaví relace je definováno jako množina dvojic (A_i, D_i) , kde A_i je přiřazen právě jedné doméně D_i , pro $i = 1, 2, \dots, n$; všechna A_i musí být vzájemně odlišná. Tělo relace je tvořeno množinou n -tic, které jsou množinami dvojic (A_i, v_{ji}) , kde A_i je i -tý atribut a dále v_{ji} je j -tá hodnota z domény D_i pro $j = 1, 2, \dots, m$, kde m je počet n -tic v množině; m je pak kardinalitou a n stupněm relace.

Relace pak nadále mají tyto základní vlastnosti, Date (2003): neexistence duplikátů n -tic, libovolné pořadí atributů, libovolné pořadí n -tic a nerozložitelnost hodnot atributů. U prvních tří vlastností se jedná o vyjádření, že tělo relace je množina v matematickém smyslu. Ve čtvrtém případě jde o tzv. *atomičnost* atributů, což znamená, že hodnoty žádného atributu nelze dále rozložit, aniž by došlo ke ztrátě informace, jak uvádí Kaluža et al. (2012).

Relace nemusí vzniknout jen jako produkt datového modelování, ale relační databázové systémy dovolují i vznik relací odvozených z těch, které vznikly při datovém modelování. Jedná se o tyto dva typy, Kaluža et al. (2012):

Pohled – Je odvozená (virtuální) relace, jejíž definice se odkazuje pouze na jiné, existující relace, a která nemá vlastní uložená data. Přispívá ke zvýšení logické datové nezávislosti, kdy uživatelé nebo aplikační programy nejsou závislé na fyzické struktuře dat a pohlíží jen na data, která potřebují.

Snímek – Je statická odvozená relace, která má svá zvlášť uložená data. Snímky mohou být vytvářeny periodicky nebo jednorázově na základě výběrové operace a poskytují obraz dat platný v okamžiku pořízení snímku.

U relačního modelování se užívá notace založené na výrokové formě. Oproti hierarchickému nebo síťovému modelování se opouští grafická forma modelu, která je zachována pouze v konceptuální úrovni.

Relace R v procesu modelování bude reprezentována svým záhlavím ve tvaru

$$R(A_1\#, A_2\#, \dots, A_m\#, A_{m+1}, \dots, A_n),$$

Kde A_i je i-tý atribut relace R, která je stupně n, a dále atributy $A_1\#, A_2\#, \dots, A_m\#$ tvoří primární klíč relace o m složkách, Kaluža et al. (2012).

2.4.4.2 Transformace konceptuálního modelu

Pomocí notace specifikované v kap. 2.4.4.1 se provede transformace konceptuálního modelu do modelu relačního. Konstrukt entita může být prostě transformován do jedné relace pouhým přepisem včetně odpovídajících atributů a v zápisu relace se vyznačí primární klíč. Asociativní vztah je, dle Kaluža et al. (2012), modelován principiálně taktéž jednou relací, jejíž primární klíč bude složen z primárních klíčů entit zúčastněných ve vztahu. Atribut nebo atributy převzaté z jiné relace do dané relace se nazývají **cizím klíčem**, který se v zápise označí (CK).

U kardinality 1:1 s povinným vztahem na obou stranách se tyto dvě entity modelují pouze jednou relací. Za primární klíč se považuje jeden z primárních klíčů entit.

U kardinality 1:n s povinným vztahem na obou stranách se entity modelují dvěma relacemi. Primární klíč entity na straně 1 se přidá jako cizí klíč k primárnímu klíči entity na straně n.

U vztahu, který je na obou stranách volitelný, vzniknou modelováním tři relace. Dvě relace se shodují zúčastněným entitám vztahu a třetí relace modeluje vztah, u ní je primárním klíčem jeden z primárních klíčů entit.

U vztahu volitelného na straně 1, se tyto dvě entity modelují dvěma relacemi a primární klíč entity s volitelnou účastí se přidá jako cizí klíč k relaci s povinnou účastí.

U vztahu volitelného na straně n a také u vztahu kardinality m:n, vzniknou tři relace. Dvě relace se shodují zúčastněným entitám vztahu a třetí relace modeluje vztah, kde je u ní primární klíč složený z primárních klíčů obou entit.

U identifikujícího vztahu mezi silnou a slabou entitou dochází k předání cizího klíče (primárního klíče silné entity) do relace slabé entity a ten se stává částí jejího primárního klíče.

2.4.4.3 Normalizace relací

Normalizace dat se snaží o odstranění anomálií v datovém modelu a její podstatou je postupná dekompozice modelu rozdělením atributů do většího počtu relací. Množina všech relací převádí do vyšších normálních forem, které jsou následující, Kaluža et al. (2012):

- **První normální forma (1NF)** – Relace se nachází v 1NF, když už splňuje pouhou definici relace.
- **Druhá normální forma (2NF)** – Relace je v 2NF, když je v 1NF a každý neklíčový atribut je plně funkčně závislý na primárním klíči relace.
- **Třetí normální forma (3NF)** – Relace je v 3NF, jestliže je v 2NF a každý neklíčový atribut je netranzitivně závislý na primárním klíči.
- **Boyce-Coddova normální forma (BCNF)** – Představuje striktnější požadavek na normalizaci. Každá relace, která je BCNF je i v 3NF, ale nemusí to být naopak. Relace je BCNF právě tehdy, když každý determinant funkční závislosti v relaci je i zároveň kandidátním klíčem.

Dále existuje i čtvrtá normální forma (4NF) a pátá normální forma (5NF), ale pro potřeby této práce postačí transformace relací do BCNF.

2.4.4.4 Metodika relačního modelování

Konceptuální datový model prezentovaný E-R diagramem se převede do logické relační formy pomocí pěti kroků uvedených v Kaluža et al. (2012).

1) Vytvoření soustavy předběžných relací

Předběžné relace jsou relace určené pouze svým jménem, kandidátními klíči a případně cizími klíči. V této fázi modelu dochází k transformaci z grafické do výrokové formy v souladu s definicí relace v kap. 2.4.4.1.

2) Přiřazení zbývajících atributů

K předběžným relacím se postupně přiřadí zbývající atributy, které byly identifikované v konceptuálním modelování, ale dosud nezahrnuté do modelu. Přiřazování atributů by se mělo řídit zásadou jejich závislosti na celém primárním klíči relace, aby se předem minimalizovali problémy spojené s navazující normalizací modelu.

3) Normalizace modelu

Všechny relace tvořící datový model se podrobí testům na normalizaci. Náplní toho kroku je identifikace všech existujících funkčních závislostí mezi atributy relací a prověření všech relací na BCNF, která ověří strukturální správnost a konzistenci vnitřních částí modelu.

4) Revize konceptuálního modelu

Některé dílčí úpravy konceptuálního modelu vyvolané kompletací relací neklíčovými atributy mohou znamenat vytvoření nové entity nebo entit a odpovídajících vztahů, případně může revizi vyvolat nové hlubší poznání zkoumané reality. Nejedná se o jednorázový proces, spíše probíhá plynule celý modelovací proces a završuje tvorbu výsledného relačního a s ním kompatibilního konceptuálního modelu.

5) Specifikace domén

V tomto kroku se stanoví charakteristiky platných hodnot tvořících domény a tyto se přiřadí jednotlivým atributům. Jedná se především o tyto charakteristiky:

- typ (číselný, znakový, datum),
- délka (počet znaků),
- přípustné hodnoty (vyjmenované dovolené hodnoty),
- jedinečnost (kandidátní klíč),
- přípustnost null hodnot,
- textový popis.

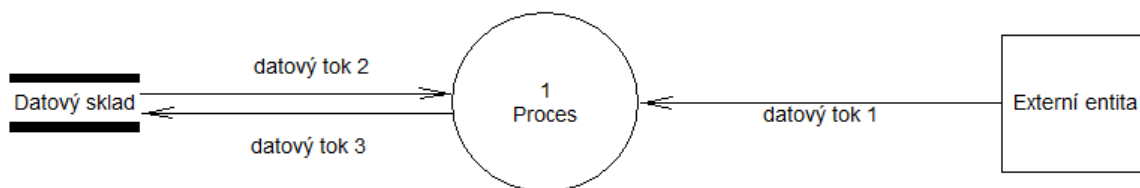
Závěrem konstrukce relačního datového modelu se provedou úvahy zaměřené na analýzu předpokládaného budoucího vývoje modelu, kdy se posoudí možné změny v průběhu času dané budoucím vývojem, které mají dopad na strukturu modelu tak, aby je bylo možné co nejdříve do modelu implementovat.

2.5 Modelování funkcí

2.5.1 Data Flow Diagram

DFD – Data Flow Diagram (diagram datových toků) slouží, jak píše Chlapek et al. (2011), jako grafický prostředek návrhu a zobrazení funkčního modelu systému. Funkční model popisuje z jakých procesů a jejich návazností se realita skládá a potažmo i jaké procesy budou tvořit informační systém, má-li věrným modelem této reality.

V DFD se používají základní prvky: proces, datový tok (data flow), datový sklad (data store) a externí entita (terminátor).



Obr. 2.5-1 - Prvky DFD

2.5.1.1 Proces

Značí se kruhem nebo elipsou (obr. 2.5-1). Dle Chlapek et al. (2011) jde o informační procesy (zpracování dat), jimiž je modelováno reálné dění. Proces znázorňuje transformaci dat, která vede k vyprodukování výstupu (transformace vstupu na výstup).

Rozlišují se datové a řídicí procesy:

Datový proces – funkce vyjadřuje fyzickou transformaci dat, tj. změnu reprezentace dat, nebo změnu stavu určité části dat, tj. změnu hodnot údajů, vznik nových údajů. Hlavním úkolem funkce (datového procesu) je tedy zpracovávat, transformovat data.

Řídicí proces vyjadřuje algoritmus řízení procesů v určité části systému. Používá se k zachycení real-time charakteristik aplikace. Na rozdíl od funkce, není úkolem řídicího procesu zpracovávat data.

Každý proces v DFD musí mít název a jednoznačné číslo. Toto číslo se skládá z čísla bezprostředně nadřazené funkce, jejíž částí označovaná funkce je (např. 3.4.2), a přiděleného čísla v rámci úrovně (např. 5, celé označení funkce: 3.1.4.5). Číslování procesů v rámci úrovně má pouze význam identifikační a v žádném případě nevyjadřuje pořadí provádění.

2.5.1.2 Datový tok

Jde o abstrakci jakékoliv formy přesunu dat. Chlapek et al. (2011) uvádí, že datový tok vyjadřuje přesun dat/informací z jedné části systému do druhé, nebo z okolí systému do systému nebo ze systému do okolí. Znázorňuje se šipkou (obr. 2.5-1), kdy data tečou naznačeným směrem. Datový tok musí mít známý obsah a musí být pojmenovaný. Název datového toku musí daná data reprezentovat a jasně vyjadřovat jejich obsah. Datové toky obsahují ta data, která jsou systémem zpracovávána a ukládána.

2.5.1.3 Datový sklad

Jde o abstrakci jakékoliv formy uložení dat. Chlapek et al. (2011) píše, že datový sklad vyjadřuje „depozitář“ dat (data uchovaná pro pozdější použití). Znázorňuje se pomocí dvou rovnoběžek (obr. 2.5-1). Slouží jako dočasné úložiště dat. Používá se všude tam, kde mezi procesy existuje časově zpožděné předávání dat. Název datového skladu by měl být v množném čísle (např. „objednávky“). Pro každý datový sklad musí alespoň existovat jeden datový tok dovnitř (uložení dat) a jeden ven (použití dat). Datový sklad je pasivní, čili data do a z něj musí vždy téci přes proces.

2.5.1.4 Externí entita

Představuje objekty, které nepatří do popisovaného systému, nýbrž do jeho podstatného okolí. Chlapek et al. (2011) píše, že externí entita (nebo také terminátor) znázorňuje externí zdroj, nebo místo určení dat. Vyjadřuje tedy objekt v okolí systému, s nímž systém komunikuje. Fyzicky to může být člověk nebo skupina lidí (oddělení), ale vždy je to objekt vně modelovaného systému. Může to být i jiný systém, který není přímo v centru zájmu modelu, ale má na něj vliv. Graficky se značí čtvercem/obdélníkem (obr. 2.5-1). I externí entita by měla mít výstižný název vyjadřující typ externího zdroje/místa určení (např. *zákazník*, *banka*).

2.5.2 Hierarchie DFD

Slouží, jak uvádí Chlapek et al. (2011) k tomu, aby se zpřehlednil popis procesů ve funkčním modelu, kde není účelné zacházet příliš do podrobností a držet úplnost celku. V takovém případě by byl popis příliš nepřehledný a nečitelný. Proto se používá hierarchická abstrakce typu agregace.

Model systému vyjádřený pomocí DFD má hierarchickou strukturu. Podle podrobnosti rozkladu lze rozlišovat DFD různých úrovní. V této hierarchii lze rozlišit jednu vrchní, řadu středních a jednu dolní úroveň. Na vrcholu hierarchie je pouze jeden DFD, tzv. kontextový diagram, který obsahuje systém jako jednu funkci. Kontextový diagram reprezentuje hranice systému a všechny zdroje a místa určení dat, tedy externí entity. Bezprostředním rozkladem kontextového diagramu je nižší úroveň, která obsahuje základní funkce systému a jejich vztahy vyjádřené prostřednictvím datových toků a datových skladů.

Stejným způsobem pokračuje hierarchický rozklad nižších úrovní až na elementární úroveň. Nejnižší úroveň obsahuje elementární funkce, též označované jako primitivní funkce. Pro tyto funkce platí, Chlapek et al. (2011):

- činnosti se provádějí jako jeden celek,
- jsou opakovatelné,
- jsou elementární, tedy nejsou podrobněji popsány dalším DFD.

2.5.3 Pravidla tvorby DFD

Při použití diagramu datových toků je vhodné dodržovat pravidla, která zajistí, aby metodická hodnota, kterou v sobě tento nástroj má, byla plně využita.

Pravidla konzistence, týkající se datových toků, Chlapek et al. (2011):

- nesmí existovat proces/funkce, která bez vstupů produkuje data. Nemá žádné vstupní datové toky a má jen výstupní;
- nesmí existovat proces, který pouze spotřebovává data. Má jen vstupní datové toky a žádné výstupní;
- datové sklady směřují být propojeny jen pomocí funkce. To znamená, že datový tok do/z datového skladu musí vycházet z procesu, nebo do něj ústít;
- datový tok do/z externí entity musí jít vždy přes proces;
- datové toky mezi funkcemi znázorňují pouze předávaná data. Nevyjadřují volání jedné funkce druhou, ani předávání řízení;
- datový tok s tímž názvem může být použit v DFD na více místech. Znamená to však, že se jedná stále o též datový tok stejné struktury.

Pravidla konzistence, týkající se funkcí, Chlapek et al. (2011):

- neznázorňují se žádné iniciační ani závěrečné procedury;
- neznázorňují se cykly mezi funkcemi;
- nelze mít dvě funkce se stejným názvem.

Pravidla konzistence, týkající se datových skladů, Chlapek et al. (2011):

- v DFD se datový sklad objeví až na té hierarchické úrovni, kde jsou viditelné funkce, které do datového skladu píší a čtou z něj data;

- vyhledání pro aktualizaci datového skladu se chápe jako součást zápisu do datového skladu, nevyznačuje se zvláštní šipkou. Šipka směrem dovnitř znamená jakékoliv provádění změn (přidávání dat, aktualizace, rušení);
- v datovém skladu jsou uloženy výskyty dat se stejnou strukturou. Jestliže tok z/do datového skladu přenáší celý výskyt, nemusí být tento tok pojmenován. Datový tok je v tomto případě určen obsahem a názvem datového skladu.

Konzistence mezi úrovněmi v hierarchii DFD se dle Chlapek et al. (2011) dosahuje dodržováním zásady, že musí být zachováno číslování funkcí, označování (a typy toků) nadřazeného a podřazeného DFD a všechny vazby vyjádřené v určité úrovni musí být též vyjádřeny na úrovni o řád nižší (s výjimkou toků z/do datových skladů, které jsou v rámci dekomponované funkce lokální a toků mezi podfunkcemi).

2.5.4 Minispecifikace funkce

Minispecifikace je podle Chlapek et al. (2011) popis procesu na nejnižší úrovni hierarchického rozkladu. Upřesňuje, jaká je logika procesu (co se dělá tehdy, když..., jak dlouho apod.). Určuje, co se musí udělat při transformaci vstupů na výstupy. Jde o detailní popis činnosti funkce. Musí vyjádřit sekvenci, selekci a iteraci a logické operace.

2.5.5 Diagram funkční hierarchické struktury

V angličtině Function Structure Diagram (FSD), je klasickým nástrojem pro zobrazování výsledků funkční dekompozice, jehož podstatou je hierarchický rozklad funkcí na další podřazené úrovně. Tímto způsobem se hierarchická struktura systému pomocí diagramu velmi jednoduše a přehledně zobrazí až do potřebných nejnižších úrovní rozkladu, jak uvádí Fiala et al. (2004).

2.6 Návrh vstupních formulářů a výstupních sestav

Z pohledu uživatele představuje nejdůležitější část návrhu informačního systému. Vstupní formuláře by mu měli usnadnit pohodlné zadávání vstupních dat a výstupní sestavy jsou pro něj zdrojem informací.

Formulář lze charakterizovat jako dokument, který obsahuje jak předdefinovaná data, tak i nevyplněná místa pro zadání dat. **Sestava** obsahuje pouze výstupní data, Kaluža (2010).

Návrh formulářů a sestav ovlivňuje řada faktorů, jako kdo je bude používat, k jakému účelu slouží, jak často apod. V obecném pohledu mají následující strukturu, Kaluža (2010):

- *záhlaví* – obsahuje název dokumentu, jeho číslo, příslušnost k organizaci a systému, časovou informaci (datum vytvoření, datum identifikující platnost dat – období, k němuž jsou data vztažena);
- *instrukční část* – volně vysvětluje účel a způsob práce s dokumentem;
- *tělo dokumentu* – obsahuje údaje, které představují vlastní obsah formuláře nebo sestavy – předdefinovaná data (záhlaví sloupců, řádků nebo údajů), u sestav pak výstupní data a v případě formulářů prázdné pole k vyplnění;
- *souhrnné údaje* – součty údajů v řádku nebo sloupci.

Pro navrhování formulářů a sestav je třeba dodržet určité obecné zásady, Kaluža (2010):

- jasný a výstižný text tvořící záhlaví a ostatní předdefinovaná data,
- rovnoměrné rozložení dokumentu na ploše,
- zobrazení pouze relevantních údajů, které se váží k danému dokumentu,
- logické uspořádání dokumentu – seřídění řádků a jejich seskupení, pořadí sloupců – tak, jak s nimi bude uživatel pracovat,
- konzervativní použití barev, fontů, velikosti písma, zažité zarovnání údajů,
- snadná navigace zejména u vícestránkových dokumentů.

Pro výstupní sestavy musí jejich struktura, členění a uspořádání odrážet potřeby uživatelů. Uživatelé by si neměli sestavovat data z více sestav, případně si je dopočítávat. Proto existuje řada hledisek jak sestavy členit. Jedním z nich je hledisko vztahující tvar sestavy k výchozím datovým strukturám – stránka sestavy může být generovaná z, Kaluža (2010):

- 1) jednoho řádku relace, např. stvrzenka platby z řádku relace realizovaných plateb;
- 2) jednoho řádku relace spojeného s více řádky jiné relace, např. objednávka obsahující položky objednávky;
- 3) více řádků relace (všech nebo vybraných podle zvoleného kritéria) tvořících seznam, např. seznam zákazníků;
- 4) více řádků relace spojených s jinými relacemi, např. přehled prodeje podle prodeje, oblastí a období;

- 5) skupiny řádků relace, z nichž je vytvořen jeden řádek sestavy, např. rekapitulace celkových prodejů za jednotlivá období;
- 6) skupiny řádků relace spojené s jinými relacemi k jednomu řádku sestavy, např. přehled objednaného zboží;
- 7) předchozím zdrojů, avšak k jiným typům prezentace: grafická, statistické přehledy apod.

2.7 Shrnutí teorie

V teoretických východiscích pro návrh informačního systému je na začátku popsán strukturovaný přístup pro analýzu a návrh systému se svým esenciálním a implementačním modelem, ze kterého budu vycházet. Pro esenciální model vytvořím model prostředí a model chování, který se bude skládat z informačního modelu a modelu transformace dat. Při datovém modelování pro informační model budu ve své práci postupovat dle tří-úrovňové koncepce, kde v sémantické části pro identifikaci vstupních požadavků použiji především metodu rozhovoru s podporou analýzy písemných materiálů. Pomocí těchto metod vyspecifikuji typy objektů, základní funkce systému a požadavky na výstupní sestavy. V konceptuální části vyspecifikuji jednotlivé entity a jejich vztahy, které zobrazím pomocí E-R diagramu. Entitám přiřadím jejich atributy a vyberu primární klíče. V relačním modelování vytvořím nejprve soustavu předběžných relací a poté i úplných relací, kdy následně relace projdou normalizací na Boyce-Coddovu normální formu. Při specifikaci domén přidělím jednotlivým atributům charakteristiky jako datový typ, délku, přípustnost null hodnot, formát, jedinečnost a přípustné hodnoty. Pro model transformace dat dekomponuji jednotlivé funkce i s jejich popisem a k nim vytvořím příslušné data-flow diagramy, které se budou držet pravidel uvedených v příslušné kapitole, společně se seznamem datových toků a datových skladů. Pro tvorbu vstupních formulářů a výstupních sestav se bude dbát na doporučené zásady, které jsou napsány v kapitole týkající se návrhu formulářů a sestav. Pro implementační model navrhnu softwarové a hardwarové zabezpečení pro běh systému a doporučím jakým způsobem zálohovat a chránit data. Jelikož analýza a návrh informačního systému je vlastně projekt se svými vlastnostmi, tak vypracuji časový harmonogram projektu a provedu analýzu rizik skládající se z na sebe navazujících metod Ishikawova diagramu, Paretovy analýzy a metody FMEA.

3 Analýza a zhodnocení současného stavu systému

3.1 Charakteristika vybrané společnosti

Pro zpracování tématu této diplomové práce jsem si vybral malou výrobní společnost zaměřenou na produkci medového pečiva neboli medovníků. Společnost vlastní paní podnikatelka Emília Valachovičová se sídlem v Hodoníně. Jedná se velmi malou společnost, kde pracují pouze 3 zaměstnanci a to pouze ve výrobě na medovníky. Běh společnosti jako vyřizování objednávek a následnou fakturaci a účetnictví vyřizuje paní podnikatelka sama osobně. Svoje výrobky pak dodávají distributorům, kteří je dále distribuují do obchodů, nebo hlavně živnostníkům, kteří je následně prodávají na jarmarcích, poutích a podobných akcích.

3.2 Popis současného stavu

Jako základní metodu pro zjištění požadavků pro navrhovaný informační systém a zjištění současného stavu jsem si vybral metodu individuálního rozhovoru s paní podnikatelkou, která bude hlavní uživatel systému. Když jsem ji požádal, aby mohla popsat současný proces vyřizování objednávek pro svoje produkty a jak se se získanými daty manipuluje, tak mi bylo odpovězeno takto:

„Naši odběratelé si prohlídnou rozsáhlou nabídku našich produktů, které nabízíme na našich internetových stránkách. Vyberou si jednotlivé produkty a příslušné množství, které chtějí objednat. Svoji objednávku nám pak následně sdělí prostřednictvím emailu nebo telefonního hovoru, kde také uvedou, do kterého data by potřebovali objednávku splnit. Pak následuje výroba samotných produktů, kterou musíme stihnout do zadaného data. Poté je zboží předáno odběrateli a následně vyfakturováno. Fakturujeme vždy celou objednávku najednou. Tyto faktury, i když později jsou použity pro potřeby zúčtování, tak slouží jako přehledy nákupů u jednotlivých odběratelů. Pokud některý z odběratelů zapomene za fakturu zaplatit v době splatnosti, tak mu posíláme upomínku k zaplacení. Čas od času se stane, že některý z odběratelů přijde případné zboží vyreklamovat, jelikož se jedná o křehké výrobky a snadno se poškodí hlavně při balení a přepravě. Zde pak nahlásí z jaké objednávky je dané zboží, o který produkt se jedná a kolik je poškozených kusů“

Na otázku jakým způsobem mají uloženy potřebná data, byla odpověď vysvětlena takto:

„Co se týče dat, se kterými pracujeme, tak způsob jejich ukládání je velmi různorodý. Údaje o našich odběratelích máme uloženy v jednom souboru aplikace MS Word, kde jsou všechny podstatné údaje, jako jméno, adresa, IČO, bankovní účet, telefonní číslo apod. Faktury pro ně vytváříme pomocí aplikace MS Excel, kdy máme jednotlivý sešit pro každého odběratele. Objednávky, které nám zasílají emailem, se nechávají v elektronické poště. U telefonických objednávek se zapisují na to, co je zrovna po ruce, což je většinou nesourodá směs různých papírků, která se vytváří na stole a po splnění objednávky se vyhodí. Občas se i stane, že odběratel přinese svoji objednávku osobně taky napsanou na papírku, který měl zrovna po ruce. Ohledně reklamací, které jsou sice výjimečné, ale mohou se vyskytnout, tak se zapisují do dokumentu MS Word, postupně za sebou, jak jdou chronologicky. Přehled o produktech, u kterých jsou důležité údaje jako název, hmotnost v gramech, rozměry jako délka, šířka a výška v cm, kategorie, do které spadají, případný popis a cena, je veden opět v „excelovské“ tabulce a přehled pro odběratele je již na zmíněných webových stránkách.“

Na otázku, co považuje za největší nedostatky současného systému, který používá, se mi dostalo tohoto zhodnocení:

„Stávající způsob manipulace a nakládání s údaji je nepřehledné, obzvláště co se týče objednávek. Analýzy informací, které jsou ručně vypisované na papíře, jsou pro zpracování velmi pracné a vyhledávání a sestavování přehledů je časově náročné. Proto bych ocenila pro tuto oblast činnosti konzistentní informační systém, kde bych měla ihned po ruce to, co potřebuji vyhledat.“

Z těchto poskytnutých odpovědí se mi podařilo shrnout následující nedostatky stávajícího systému:

- chybí ucelená datová základna pro správu dat,
- není možné výběrové vyhledávání dat a jejich vykazování,
- vyhledávání jednotlivých informací je velmi zdoluhavé a složité,
- časová prodleva při ručním zpracovávání dat.

Tyto nedostatky by tedy měl odstranit nově vytvořený informační systém, který je cílem této práce. Návrh by měl sloužit jako podklad pro budoucí programování aplikace informačního systému.

Shrnutím informací poskytnutých v rozhovoru s paní podnikatelkou lze říci, že informační systém má především zjednodušit administrativní činnost při podnikání, měl by mít možnost zobrazení potřebných informací v patřičných sestavách a přehledech a měl by urychlit přístup k informacím zejména v těchto oblastech:

- Evidence odběratelů – sestavení seznamu odběratelů s kontakty, jaké produkty odebírají a případně jestli podali nějaké reklamace;
- Evidence produktů – sestavení přehledné sestavy produktů souhrnně dle zvoleného kritéria;
- Evidence objednávek – u objednávek je hlavně potřeba snížit jejich nepřehlednost, tedy hlavně konec psaní na papírky. Jsou potřeba přehledy, které objednávky je potřeba vyřídit v určitém období nebo kolik objednávek bylo podáno ve zvoleném období;
- Fakturace – fakturace jednotlivých vyřízených objednávek, kontrola jejich splatnosti a posílání upomínek za včas nesplacené faktury, přehled faktur, které jsou již splacené a které nesplacené za zvolená období v souhrnných údajích nebo všech vystavených faktur;
- Reklamace – vyřizování reklamací, které odběratelé mohou podat, pokud je zboží v konkrétní vyřízené objednávce nějakým způsobem poškozeno, možnost si nechat sestavit podané reklamace od vybraných uživatelů nebo soupis všech zatím nevyřízených reklamací.

Výsledný návrh informačního systému musí být možno aplikovat a naprogramovat ve snadno dostupném databázovém systému, např. vytvořením aplikace v databázovém prostředí Microsoft Access. Tímto realizovaný informační systém by mohl zároveň využít stávající hardware a software, jelikož paní podnikatelka vlastní notebook s operačním systémem Windows 7 Home Premium včetně balíku Microsoft Office 2007 s databázovým produktem Access, tím pádem nebude nutná žádná investice do programového vybavení.

4 Návrh řešení nového informačního systému

Předešlým popisem a analýzou současného stavu byl na základě konzultací s budoucím uživatelem systému rozpracován návrh řešení, který se bude starat o zpracování objednávek na produkty z medového pečiva, evidovat jednotlivé odběratel a starat se o fakturaci objednávek a případné reklamace. Nejprve proběhne návrh datové základny společně s popisem všech relací, poté se dekomponují jednotlivé funkce systému a vytvoření DFD k nim společně s popisem toků a datových úložišť. Následuje procesní popis, návrh vstupních formulářů a výstupních sestav. Technický popis pro implementaci systému, projektové řízení jednotlivých etap a analýza případných rizik. Na závěr pak je provedeno zhodnocení efektivnosti systému.

4.1 Informační model

Pomocí aplikace E-R diagramu bude v této části vyjádřena struktura ve tvaru entit a vztahů. Také budou jednotlivé objekty a vztahy podrobněji popsány.

4.1.1 Sémantický model

V rámci sémantického modelování byly z analýzy současného stavu vyčleněny tyto typy objektů:

Název typu objektu: *Odběratel*

Popis: Fyzická nebo právnická osoba, která nakupuje produkty z medového pečiva za účelem další distribuce nebo prodeje.

Charakteristiky: IČO, DIČ, název, kontaktní osoba, ulice, číslo popisné, město, PSČ, stát, banka, účet, telefon, email.

Název typu objektu: *Produkt*

Popis: Souhrn všech výrobků, které společnost nabízí a odběratelé si je objednávají. Slouží jako přehled nabízených produktů.

Charakteristiky: Číslo produktu, název, popis, hmotnost, kategorie, rozměr výška, rozměr šířka, rozměr délka, cena.

Název typu objektu: *Objednávka*

Popis: Soupis produktů, které si odběratel od výroby objednává.

Charakteristiky: Číslo objednávky, datum přijetí, datum dodání, referent, poznámka, stav (vyřízená/nevyřízená).

Název typu objektu: *Položka objednávky*

Popis: Jednotlivé produkty, které jsou obsažené v objednávce od odběratele.

Charakteristiky: Číslo položky objednávky, množství.

Název typu objektu: *Faktura*

Popis: Faktura, která se vystavuje odběrateli za danou objednávku.

Charakteristiky: Číslo faktury, datum vystavení, datum splatnosti, stav (splacená/nespacená).

Název typu objektu: *Položka faktury*

Popis: Jednotlivé zboží, které je obsaženo v odběratelské faktuře s možností poskytnutí slevy pro jednotlivé položky.

Charakteristiky: Číslo položky faktury, množství, sleva.

Název typu objektu: *Reklamáce*

Popis: Dokument, kterým odběratelé oznamují, že dodané produkty jsou určitým způsobem poškozené a tudíž dále neprodejné apod. Žádají tak o plnění svého reklamačního nároku z pozice poškozeného. Reklamáce se vztahuje ke konkrétní objednávce, kde bylo poškozené zboží zjištěno.

Charakteristiky: Číslo reklamáce, datum podání reklamáce, stav (vyřízeno/nevyřízeno).

Název typu objektu: *Položka reklamáce*

Popis: Obsahuje produkty z konkrétní objednávky, které podléhají reklamaci, a u kterého odběratelé nárokují kompenzaci.

Charakteristiky: Číslo položky reklamáce, druh vady, množství reklamovaných produktů.

4.1.2 Konceptuální model

Ze sémantického modelu se vyčlenily entity a byly jim přiřazeny atributy včetně primárního klíče a identifikačního označení.

Entita: *Odběratel*

Atribut	Identifikační označení
IČO	od_ico#
DIČ	od_dic
Název	od_nazev
Kontaktní osoba	od_kontkos
Ulice	od_ulice
Číslo popisné	od_cispop
Město	od_mesto
PSČ	od_psc
Stát	od_stat
Banka	od_banka
Číslo účtu	od_cisucet
Telefon	od_telefon
Email	od_email

Tab. 4.1.2-1 Popis entity Odběratel

Entita: *Produkt*

Atribut	Identifikační označení
Číslo produktu	pr_cislo#
Název	pr_nazev
Popis	pr_popis
Hmotnost	pr_hmotnost
Kategorie	pr_kategorie
Rozměr – výška	pr_vyska
Rozměr – šířka	pr_sirka
Rozměr – délka	pr_delka
Cena	pr_cena

Tab. 4.1.2-2 Popis entity Produkt

Entita: *Objednávka*

Atribut	Identifikační označení
Číslo objednávky	ob_cislo#
Datum přijetí	ob_datprijeti
Datum dodání	ob_datdodani
Poznámka	ob_poznamka
Stav	ob_stav

Tab. 4.1.2-3 Popis entity *Objednávka*

Entita: *Položka objednávky*

Atribut	Identifikační označení
Číslo položky objednávky	obp_cislo
Množství	obp_mnozstvi

Tab. 4.1.2-4 Popis entity *Položka objednávky*

Entita: *Faktura*

Atribut	Identifikační označení
Číslo faktury	f_cislo#
Datum vystavení	f_datvystaveni
Datum splatnosti	f_datsplatnosti
Stav	f_stav

Tab. 4.1.2-5 Popis entity *Faktura*

Entita: *Položka faktury*

Atribut	Identifikační označení
Číslo položky faktury	fp_cislo
Množství	fp_mnozstvi
Sleva	fp_sleva

Tab. 4.1.2-6 Popis entity *Položka faktury*

Entita: *Reklamace*

Atribut	Identifikační označení
Číslo reklamace	r_cislo#
Datum podání	r_datpodani
Stav	r_stav

Tab. 4.1.2-7 Popis entity Reklamace

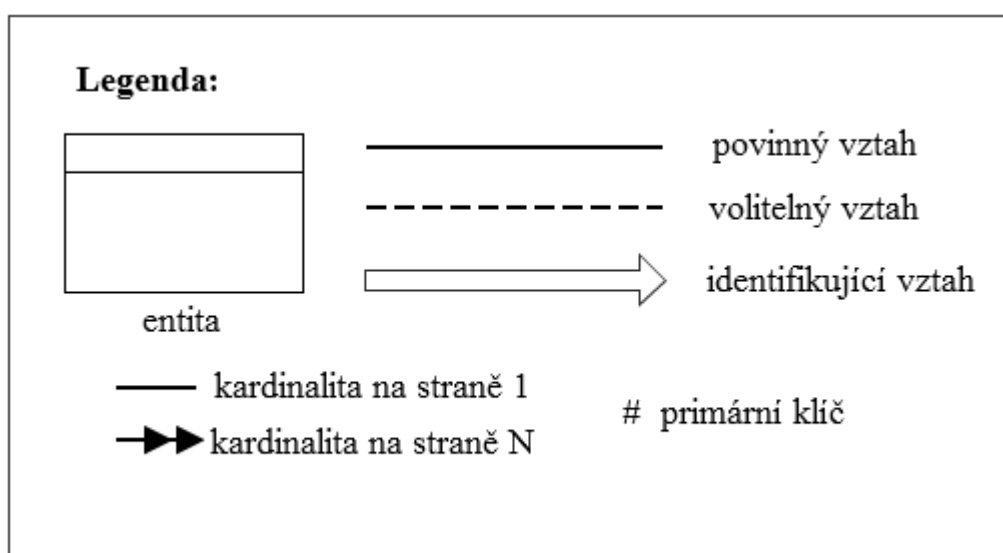
Entita: *Položka reklamace*

Atribut	Identifikační označení
Číslo položky reklamace	rp_cislo
Druh vady	rp_vada
Množství reklamovaných produktů	rp_mnozstvi

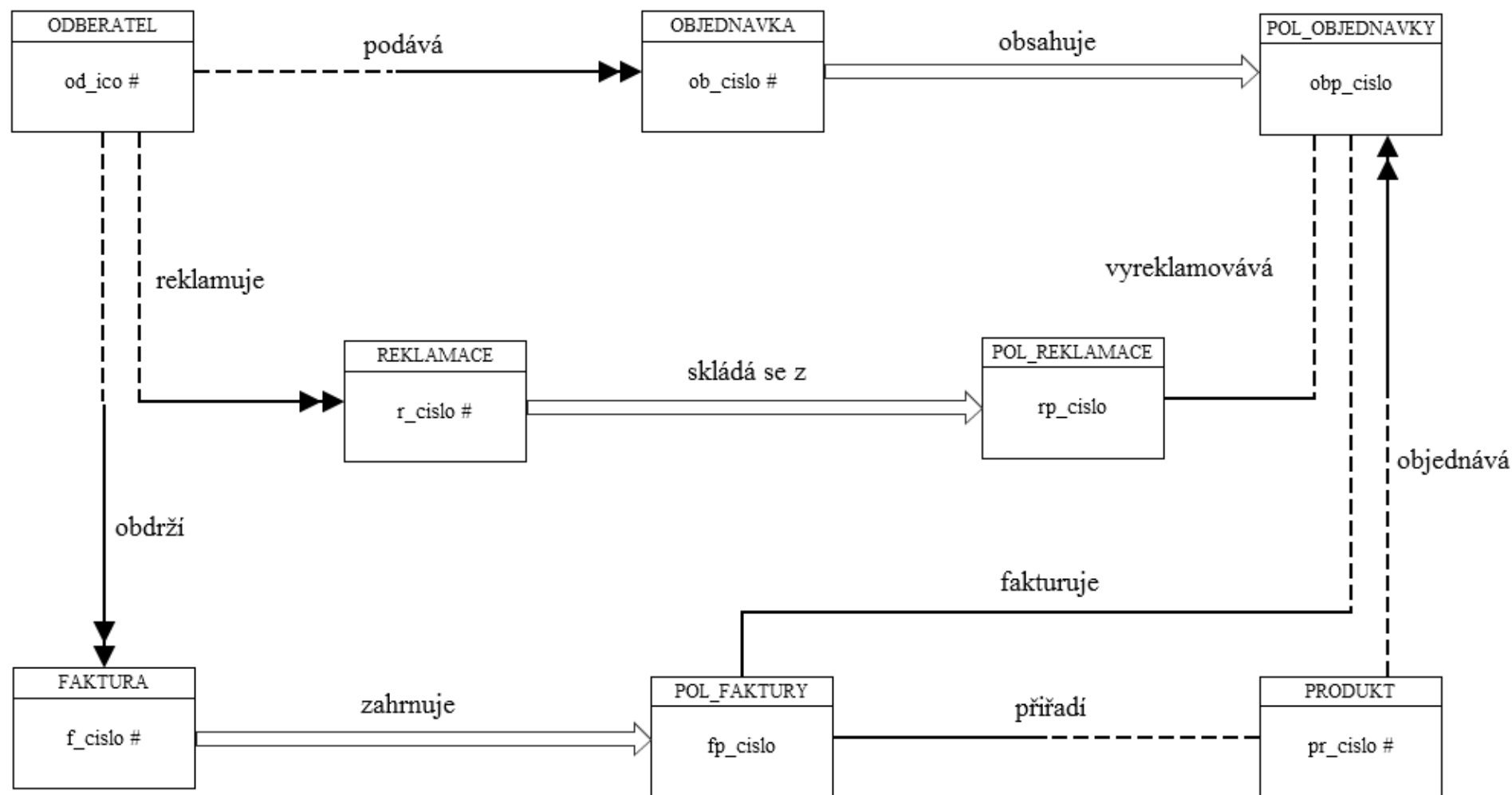
Tab. 4.1.2-8 Popis entity Položka reklamace

4.1.3 E-R diagram

K vymezeným entitám se přiřadily jejich vztahy se svojí kardinalitou, volitelností a popisem. Vznikl tak výsledný E-R diagram na obr. 4.1-2 a k němu vysvětlující legenda na obr. 4.1-1.



Obr. 4.1-1 – Legenda E-R diagramu



Obr. 4.1-2 - E-R diagram

4.1.4 Logický relační model

4.1.4.1 Předběžné relace

U předběžných relací vyřešíme vztahy mezi entitami přidáním cizího klíče v závislosti na typu vztahu.

ODBERATEL	(od_ico #, ...)
PRODUKT	(pr_cislo #, ...)
OBJEDNAVKA	(ob_cislo #, od_ico (CK), ...)
POL_OBJEDNAVKY	(ob_cislo #(CK), obp_cislo #, pr_cislo (CK), ...)
REKLAMACE	(r_cislo #, od_ico (CK), ...)
POL_REKLAMACE	(r_cislo #(CK), rp_cislo #, ob_cislo (CK), obp_cislo (CK), ...)
FAKTURA	(f_cislo #, od_ico (CK), ...)
POL_FAKTURY	(f_cislo #(CK), fp_cislo #, pr_cislo (CK), ob_cislo (CK), obp_cislo (CK), ...)

K vyřešení vztahu 1:N *podává* mezi entitami ODBERATEL a OBJEDNAVKA přiřadíme primární klíč od_ico jako cizí klíč do OBJEDNAVKA. Obdobně postupujeme u vztahů *reklamuje* a *obdrží*, kdy od_ico jako cizí klíč přiřadíme do entit REKLAMACE a FAKTURA.

U identifikujících vztahů *obsahuje*, *skládá se z*, *zahrnuje* přidáme do slabých entit POL_OBJEDNAVKY, POL_REKLAMACE, POL_FAKTURY primární klíče silných entit OBJEDNAVKA, REKLAMACE, FAKTURA ob_cislo, r_cislo, f_cislo jako primární cizí klíče.

Vztah 1:N *objednává* mezi entitami POL_OBJEDNAVKY A PRODUKT se dá pr_cislo jako cizí klíč do POL_OBJEDNAVKY.

Vztah 1:1 *přiřadí* mezi POL_FAKTURY a PRODUKT je vyřešen přidáním primárního klíče pr_cislo jako cizího klíče do POL_FAKTURY.

Pro vztahy 1:1 mezi slabými entitami *vyreklamovává* a *fakturuje* se primární cizí klíč ob_cislo a primární klíč obp_cislo z POL_OBJEDNAVKA přidají jako cizí klíče do entit POL_REKLAMACE a POL_FAKTURY.

4.1.4.2 Úplné relace

Úplné relace vytvoříme z předběžných relací, u kterých jsme vyřešili vztahy a doplníme tyto relace zbývajícími atributy.

ODBERATEL (od_ico #, od_dic, od_nazev, od_kontkos, od_ulice, od_cispop, od_mesto, od_stat, od_psc, od_banku, od_cisucet, od_telefon, od_email)

PRODUKT (pr_cislo #, pr_nazev, pr_popis, pr_hmotnost, pr_kategorie, pr_vyska, pr_sirka, pr_delka, pr_cena)

OBJEDNAVKA (ob_cislo #, od_ico (CK), ob_datprijeti, ob_datdodani, ob_poznamka, ob_stav)

POL_OBJEDNAVKY (ob_cislo #(CK), obp_cislo #, pr_cislo (CK), obp_mnozstvi)

REKLAMACE (r_cislo #, od_ico (CK), r_datpodani, r_stav)

POL_REKLAMACE (r_cislo #(CK), rp_cislo #, ob_cislo (CK), obp_cislo (CK), rp_vada, rp_mnozstvi)

FAKTURA (f_cislo #, od_ico (CK), f_datvystaveni, f_datspjatnosti, f_stav)

POL_FAKTURY (f_cislo #(CK), fp_cislo #, pr_cislo (CK), ob_cislo (CK), obp_cislo (CK), fp_mnozstvi, fp_sleva)

Po analýze všech relací na první normální formu (1NF) docházím k závěru, že každá relace splňuje definici relace, tedy neexistují duplikáty řádků relací, pořadí atributů i řádků relace je libovolné a všechny atributy relace jsou atomické. Relace neobsahují vícehodnotové atributy.

Po analýze všech relací na Boyce-Coddovu normální formu (BCNF) zjišťujeme, že primární klíče relací jsou determinanty funkčních závislostí a neklíčové atributy závisí pouze na klíčových attributech, tedy všechny relace jsou v BCNF. Vzhledem k tomu, že pokud je relace v BCNF, tak je také v 2NF a 3NF.

4.1.4.3 Popis relací a specifikace domén

Následující tabulky popisují doménové charakteristiky atributů relací. Formát atributů je vyjádřen pomocí symbolů 9 (číslice), X (abecedně číselný znak), A (abecední znak); počet znaků je uveden v závorce. V případě data jde o vyjádření dne (dd), měsíce (mm) a roku (rrrr).

ODBERATEL							
atribut	typ	délka	formát	klíč	null	jedin.	popis
od_ico	číselný	8	9(8)	PK	ne	ano	Identifikační číslo odběratele
od_dic	znakový	5	X(12)		ne	ne	Daňové identifikační číslo odběratele
od_nazev	znakový	50	X(50)		ne	ne	Název
od_kontkos	znakový	50	A(50)		ano	ne	Kontaktní osoba
od_ulice	znakový	50	X(50)		ne	ne	Ulice
od_cispop	číselný	4	9(4)		ne	ne	Číslo popisné
od_mesto	znakový	30	X(30)		ne	ne	Město
od_psc	znakový	5	9(5)		ne	ne	Poštovní směrovací číslo
od_stat	znakový	30	X(30)		ano	ne	Stát
od_banka	znakový	50	X(50)		ano	ne	Název banky
od_cisucet	číselný	17	9(17)		ano	ne	Číslo účtu
od_telefon	znakový	13	X(13)		ne	ano	Telefon
od_email	znakový	40	X(40)		ano	ano	Email

Tab. 4.1.4-1 Popis relace ODBERATEL

PRODUKT							
atribut	typ	délka	formát	klíč	null	jedin.	popis
pr_cislo	číselný	4	9(4)	PK	ne	ano	Číslo produktu
pr_nazev	znakový	50	X(12)		ne	ne	Název produktu
pr_popis	znakový	100	X(100)		ne	ne	Popis produktu
pr_hmotnost	číselný	4	9(4)		ne	ne	Hmotnost produktu
pr_kategorie	znakový	20	X(50)		ne	ne	Kategorie
pr_vyska	číselný	3	9(3)		ano	ne	Výška
pr_sirka	číselný	3	9(3)		ano	ne	Šířka
pr_delka	číselný	3	9(3)		ano	ne	Délka
pr_cena	číselný	6	9(6)		ne	ne	Cena

Tab. 4.1.4-2 Popis relace PRODUKT

OBJEDNAVKA							
atribut	typ	délka	formát	klíč	null	jedin.	popis
ob_cislo	znakový	11	X(11)	PK	ne	ano	Číslo objednávky
od_ico	číselný	8	9(8)	FK	ne	ano	Identifikační číslo odběratele
ob_datprijeti	datum		dd.mm.rrrr		ne	ne	Datum přijetí objednávky
ob_dadodani	datum		dd.mm.rrrr		ne	ne	Datum dodání objednávky
ob_poznamka	znakový	200	X(200)		ano	ne	Poznámka
od_stav	logický	-	A/N		ne	ne	Zda je objednávka vyřízená

Tab. 4.1.4-3 Popis relace OBJEDNAVKA

POL_OBJEDNAVKY							
atribut	typ	délka	formát	klíč	null	jedin.	popis
ob_cislo	znakový	11	X(11)	PK+CK	ne	ano	Číslo objednávky
obp_cislo	číselný	2	9(2)	PK	ne	ano	Číslo položky na objednávce
pr_cislo	číselný	4	9(4)	CK	ne	ano	Číslo produktu
obp_mnozstvi	číselný	4	9(4)		ne	ne	Množství, které je objednávané

Tab. 4.1.4-4 Popis relace POL_OBJEDNAVKY

REKLAMACE							
atribut	typ	délka	formát	klíč	null	jedin.	popis
r_cislo	znakový	11	X(11)	PK	ne	ano	Číslo reklamace
od_ico	číselný	8	9(8)	CK	ne	ano	Identifikační číslo odběratele
r_datpodani	datum		dd.mm.rrrr		ne	ne	Datum přijetí
r_stav	logický		A/N		ne	ne	Zda je reklamace vyřízena

Tab. 4.1.4-5 Popis relace REKLAMACE

POL_REKLAMACE							
atribut	typ	délka	formát	klíč	null	jedin.	popis
r_cislo	znakový	11	X(11)	PK+CK	ne	ano	Číslo reklamace
rp_cislo	číselný	2	9(2)	FK	ne	ano	Číslo položky na reklamaci
ob_cislo	znakový	11	X(11)	CK	ne	ano	Číslo objednávky
obp_cislo	číselný	2	9(2)	CK	ne	ano	Číslo položky na objednávce
rp_vada	znakový	100	X(100)		ano	ne	Popis vady na produktu
rp_mnozstvi	číselný	3	9(3)		ne	ne	Množství reklamovaných produktů

Tab. 4.1.4-6 Popis relace POL_REKLAMACE

FAKTURA							
atribut	typ	délka	formát	klíč	null	jedin.	popis
f_cislo	znakový	11	X(11)	PK	ne	ano	Číslo faktury
od_ico	číselný	8	9(8)	CK	ne	ano	Identifikační číslo odběratele
f_datvystaveni	datum		dd.mm. rrrr		ne	ne	Datum vystavení
f_datsplatnosti	datum		dd.mm. rrrr		ne	ne	Datum splatnosti
f_stav	logický		A/N		ne	ne	Zda je faktura splacená

Tab. 4.1.4-7 Popis relace FAKTURA

POL_FAKTURY							
atribut	typ	délka	formát	klíč	null	jedin.	popis
f_cislo	znakový	11	X(11)	PK+CK	ne	ano	Číslo faktury
fp_cislo	číselný	2	9(2)	PK	ne	ano	Číslo položky na faktuře
pr_cislo	číselný	4	9(4)	CK	ne	ano	Číslo produktu
ob_cislo	znakový	11	X(11)	CK	ne	ano	Číslo objednávky
obp_cislo	číselný	2	9(2)	CK	ne	ano	Číslo položky na objednávce
fp_mnozstvi	číselný	3	9(3)		ne	ne	Fakturované množství
fp_sleva	číselný	2	9(2)		ano	ne	Množstevní sleva

Tab. 4.1.4-8 Popis relace POL_FAKTURY

4.1.4.4 Definice číselníků

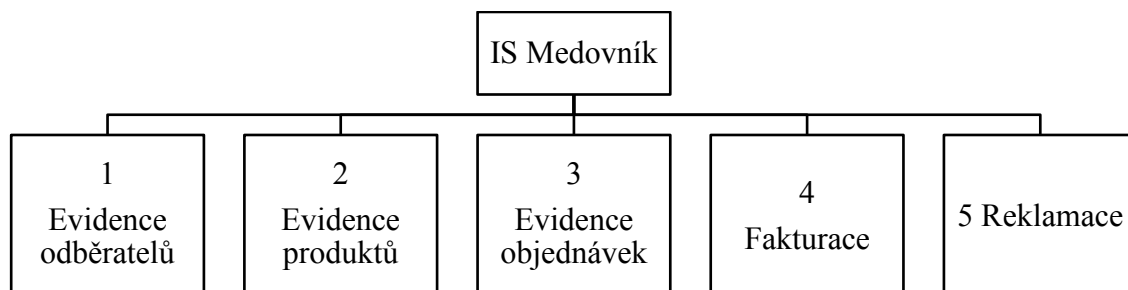
Následující tabulka 4.1.4-9 zobrazuje formát číselníků jednotlivých atributů.

Atributy	Formát
od_ico	99999999 např. 84652375
od_dic	CZ9999999999 např. CZ7404242503
pr_cislo	celé číslo od 1 do 9999
ob_cislo	OBJ-9999/RR např. OBJ-0023/12
r_cislo	REK-9999/RR např. REK-0003/12
f_cislo	FAK-9999/RR např. FAK-0012/12
obp_cislo	celé číslo od 1 do 99
rp_cislo	celé číslo od 1 do 99
fp_cislo	celé číslo od 1 do 99
fp_sleva	celé číslo od 1 do 99 v %

Tab. 4.1.4-9 – Definice číselníků

4.2 Model prostředí a transformace dat

Informační systém „Medovník“ si pomocí diagramů funkční hierarchické struktury si rozložíme na jeho části dle principu shora dolů. Navrhovaný systém se bude dělit do 5 subsystémů zobrazených na obr. 4.2-1.



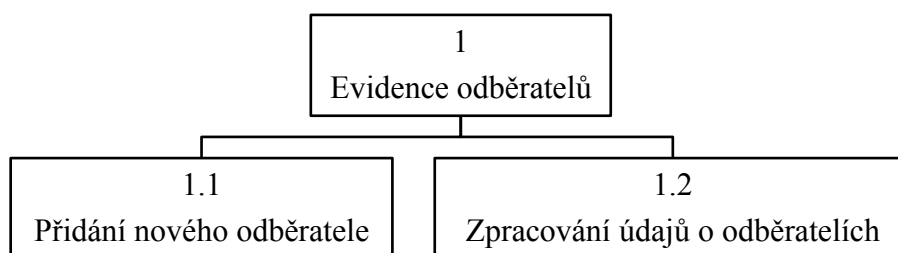
Obr. 4.2-1 - Diagram hierarchické struktury systému

Popis jednotlivých subsystémů:

1. **Evidence odběratelů** – tento subsystém zabezpečuje práce s informacemi o odběratelích, vkládání a upravování dat o nich a získávání potřebných přehledů.
2. **Evidence produktů** – řeší operace s informacemi o produktech, které si odběratelé objednávají, a poskytuje potřebné přehledy.
3. **Evidence objednávek** – zabezpečuje práci s objednávkami odběratelů a pro uživatele skládá požadované sestavy.

4. **Fakturace** – Zde probíhá vytváření faktur pro odběratele. Slouží pro práci s fakturami a jejich splatnostmi. Vystavování upomínek a jejich odesílání odběratelům a generování různých přehledů týkajících se faktur
5. **Reklamace** – poskytuje informace o reklamacích možnost jejich oprav. Řeší tvoření reklamací a jejich příjem při problémech s produktem a dává uživatele požadované sestavy.

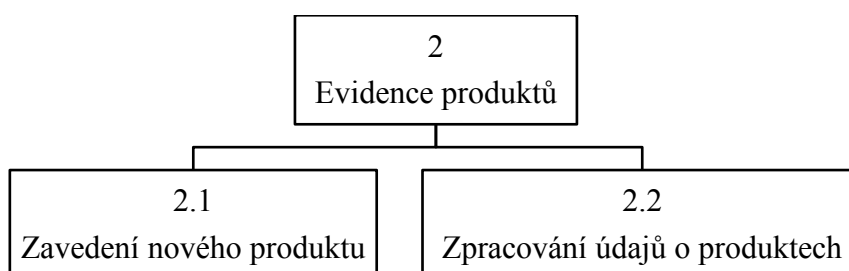
4.2.1 Dekompozice funkcí



Obr. 4.2-2 - Funkční dekompozice Evidence odběratelů

Funkce 1.1 Údaje o novém odběrateli – je to procesní funkce, ve které se získávají údaje o nových odběratelích medového pečiva.

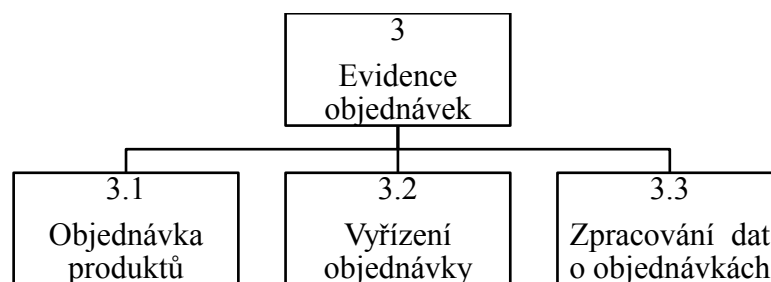
Funkce 1.2 Zpracování údajů o odběratelích – umožňuje zavádění, úpravu a výmaz odběratele a poskytnutí údajů o odběratelích pro přehledy.



Obr. 4.2-3 - Funkční dekompozice Evidence produktů

Funkce 2.1 Zavedení nového produktu – slouží, pokud na přání odběratelů je nutné doplnit nový produkt do databáze.

Funkce 2.2 Zpracování údajů o produktech – provádí vložení nového produktu do databáze, případnou editaci a výmaz a poskytnutí údajů o produktech pro sestavy.

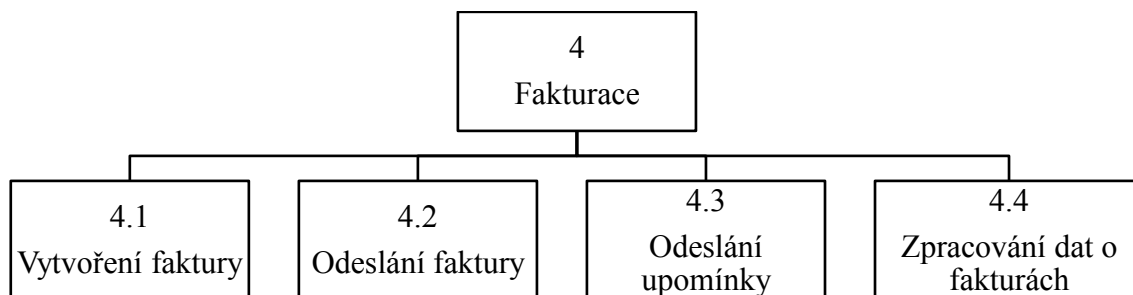


Obr. 4.2-4 - Funkční dekompozice Evidence objednávek

Funkce 3.1 Objednávka produktů – touto funkcí se do systému přenese uživatelská objednávka, která byla zaslána k vyřízení, zkompletují se data o odběrateli a objednávaných produktech s daty objednávky a vytvoří se nová objednávka.

Funkce 3.2 Vyřízení objednávky – označuje objednávku, která již byla vyřízena. Hotové objednávky jsou označeny pro zajištění přehlednosti.

Funkce 3.3 Zpracování dat o objednávkách – tato funkce umožňuje editovat data o objednávkách, případně zrušit danou objednávku na pokyn odběratele, poskytnout údaje pro sestavy dle uživatelských požadavků a pro vyřízení objednávky.



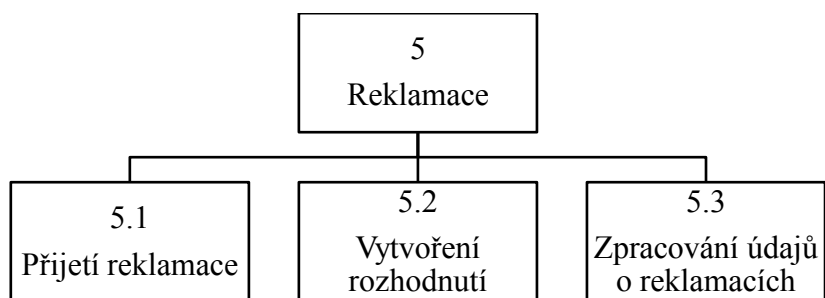
Obr. 4.2-5 - Funkční dekompozice Fakturace

Funkce 4.1 Vytvoření faktury – pomocí této funkce se vytvoří odběratelská faktura k příslušné objednávce od daného odběratele, kdy její položky odpovídají položkám dané objednávky, která je tímto zavedena do systému.

Funkce 4.2 Odeslání faktury – tato funkce odešle fakturu ze systému odběrateli. Jde o tisk této faktury a její odeslání.

Funkce 4.3 Odeslání upomínky – v případě prodlení platby pošle systém upomínku k faktuře. Funkce vygeneruje na základě porovnání dat splatnosti upomínku k faktuře v případě, že faktura nebyla zaplacená v řádném termínu. Ta je pak odeslána odběrateli.

Funkce 4.4 Zpracování dat o fakturách – poskytuje data pro sestavy o fakturách dle uživatelského požadavku, pro fakturaci a vyřizování upomínek.



Obr. 4.2-6 Funkční dekompozice Reklamace

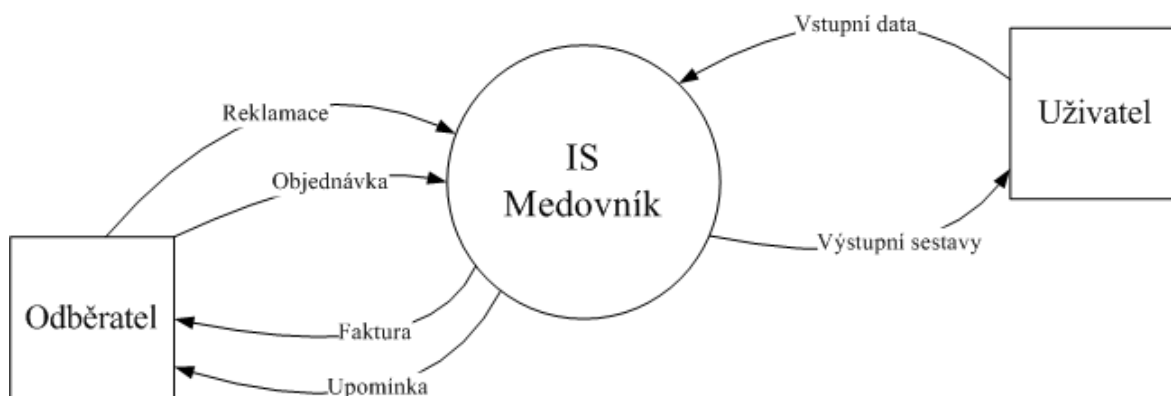
Funkce 5.1 Přijetí reklamace – řeší přijetí reklamace od odběratele na zboží z jeho objednávky. Vytvoří záznam o reklamovaném zboží.

Funkce 5.2 Vytvoření rozhodnutí – uživatel dle vložených dat o reklamaci posoudí, jak bude reklamace vyřešena. Vytvoří se rozhodnutí o reklamaci a to se zašle odběrateli.

Funkce 5.3 Zpracování údajů o reklamacích – umožňuje úpravu údajů o jednotlivých reklamacích nebo jejich případný výmaz. Poskytuje pak údaje na případné přehledy pro uživatele a data pro rozhodnutí o reklamaci.

4.2.2 Kontextový diagram

Zobrazuje informační systém jako jedinou funkci s napojením na své okolí. V tomto případě na externí entity Uživatel a Odběratel, které se systémem komunikují. Odběratel podává objednávku spolu se svými daty a dostává fakturu, případně upomínku, když nesplatí fakturu včas a může podat reklamaci. Uživatel se stará o správu systému, kdy zadává vstupní data a nechává si vygenerovat požadované přehledy a sestavy.



Obr. 4.2-7 – Kontextový diagram informačního systému

4.2.3 Diagramy datových toků

Rozkladem kontextového diagramu systému získáme pohled na jednotlivé subsystémy, který je vyjádřen strukturou datových toků zachycenou v DFD. Tyto diagramy budou postupně dekomponovány podle úrovní.

Diagramy datových toků dalších úrovní jsou uvedené v přílohách č. 1 – 6, kde jsou zobrazeny také datové sklady.

4.2.4 Seznam datových toků

Každý datový tok je očíslován. V následující tabulce jsou uvedené názvy všech datových toků, jejich popis a řešení.

Číslo	Název datového toku	Popis	Řešení
DT1	Informace o odběrateli	Získávají se informace o novém odběrateli.	F1 Odběratelé
DT2	Údaje o odběrateli k objednávce	Přiřazení odběratele k objednávce	Řádek relace OBJEDNAVKA
DT3	Údaje o odběrateli k faktuře	Přiřazení odběratele k faktuře	Řádek relace FAKTURA
DT4	Údaje o odběrateli k reklamaci	Přiřazení odběratele k reklamaci, kterou podal	Řádek relace REKLAMACE
DT5	Sestavy a přehledy o odběratelích	Výstupní data pro generování sestavy o odběratelích	Sestava S1, S2
DT6	Informace o produktu	Informace o novém produktu jsou zanášeny do systému	F2 Produkty
DT7	Údaje o produktu k objednávce	Přiřazení objednávaných produktů k objednávce	Řádek relace OBJEDNAVKA
DT8	Sestavy a přehledy o produktech	Výstupní data pro generování sestavy o produktech	Sestava S3
DT9	Objednávka	Obdržení objednávky od odběratele	F3 Objednávky
DT10	Údaje o objednávce k faktuře	Přiřazení vyřízené objednávky pro následnou fakturaci	Řádek relace FAKTURA
DT11	Údaje o objednávce k reklamaci	Přiřazení objednávky k případné reklamaci	Řádek relace REKLAMACE
DT12	Sestavy a přehledy o objednávkách	Výstupní data pro generování sestavy o objednávkách	Sestava S8, S9, S12
DT13	Sestavy a přehledy o fakturách	Výstupní data pro generování sestavy o fakturách	Sestava S4, S5, S10, S11
DT14	Faktura	Zaslaní faktury odběrateli za objednané zboží	F4 Fakturace / Poslaná faktura

DT15	Upomínka	Zaslání upomínky k nesplacené faktuře odběratelem	Poslaná upomínka
DT16	Podání reklamace	Reklamace od odběratele je zavedená do systému	F5 Reklamace
DT17	Rozhodnutí o reklamaci	Uživatel rozhoduje o vyřízení reklamace	Řádek relace REKLAMACE
DT18	Vyřízení reklamace	Odběrateli je odeslaná zpráva o vyřízení reklamace	Řádek relace REKLAMACE
DT19	Sestavy a přehledy o reklamacích	Výstupní data pro generování sestavy o reklamacích	Sestava S6, S7
DT20	Odběratelé ke zpracování	Data o odběrateli z formuláře jsou postoupeny ke zpracování	Řádek relace ODBERATEL
DT21	Data o odběrateli k zapsání	Uložení dat o odběrateli, nových nebo editovaných	Řádek relace ODBERATEL
DT22	Data o odběrateli ke čtení	Načtou se data o odběrateli	Řádek relace ODBERATEL
DT23	Produkt ke zpracování	Data o produktu z formuláře jsou postoupeny ke zpracování	Řádek relace PRODUKT
DT24	Data o produktu k zapsání	Uložení dat o produktu, nových nebo editovaných	Řádek relace PRODUKT
DT25	Data o produktu ke čtení	Načtou se data o produktu	Řádek relace PRODUKT
DT26	Data o objednavce k zapsání	Uložení dat o objednavce, nových nebo editovaných	Řádek relace OBJEDNAVKA
DT27	Data o objednavce ke čtení	Načtou se data o objednavce	Řádek relace OBJEDNAVKA
DT28	Objednávka k vyřízení	Předává data pro vyřízení objednávky	Řádek relace OBJEDNAVKA
DT29	Data o faktuře k zapsání	Uložení dat o faktuře, nových nebo editovaných	Řádek relace FAKTURA
DT30	Data o faktuře ke čtení	Načtou se data o faktuře	Řádek relace FAKTURA
DT31	Data o faktuře	Předává data k faktuře k odeslání odběrateli	Řádek relace FAKTURA
DT32	Data k upomínce	Data potřebná pro vygenerování upomínky	Řádek relace FAKTURA
DT33	Data o reklamaci k zapsání	Uložení dat o reklamaci, nových nebo editovaných	Řádek relace REKLAMACE
DT34	Data o reklamaci ke čtení	Načtení dat o reklamaci	Řádek relace REKLAMACE
DT35	Data pro rozhodnutí	Podklad pro rozhodnutí o reklamaci	Řádek relace REKLAMACE

Tab. 4.2-1 Seznam všech datových toků, jejich popis a řešení

4.2.5 Seznam datových skladů

V následující tabulce jsou uvedené popisy všech datových skladů z diagramů.

Datový sklad	Popis
Odběratelé	V datovém skladu odběratelů se evidují jejich identifikační čísla (IČO), případné daňové identifikační čísla (DIČ), jejich název, kontaktní osobu, celá adresa (ulice, číslo popisné, město, poštovní směrovací číslo, stát), kontaktní údaje jako telefon a email. Číslo účtu a název banky, u které je účet veden.
Produkty	V data skladu produktů se evidují identifikační čísla produktů, název produktu, jeho popis, hmotnost, do které kategorie spadá, a jeho rozměry tedy výška, šířka a délka. A kolik stojí 1 kus daného typu produktu.
Objednávky	V datovém skladu objednávek se evidují čísla objednávek, datum přijetí objednávky, datum dodání, kdy má být objednávka splněna, případné poznámky a stav, jestli je objednávka už vyřízena. Dále identifikační číslo odběratele, který objednávku podal a její položky, kde jsou uvedeny jaké typy produktů a v jaké množství jsou objednávány.
Faktury	V datovém skladu faktur jsou uloženy informace o fakturách se svým číslem, datem vystavení a datem splatnosti a stavem, jestli je daná faktura již vyřízena, společně s údaji o objednateli, kterou celou fakturuje a odběrateli, kterému je fakturována a možné uplatnění slevy při velkém odběru.
Reklamace	V datovém skladu reklamací se udržují údaje o čísle dané reklamace, která byla podána odběratelem a tedy jeho údaji. Společně s údaji, které produkty z jaké objednávky se reklamují, popis jejich vady a kolik kusů je vadných.

Tab. 4.2-2 Seznam a popisy všech datových skladů

4.3 Uživatelsky implementační model

4.3.1 Definice vstupů

Informační systém MEDOVNÍKY je navržen tak, aby byl jednoduchý a pro uživatele měl příjemné a přehledné grafické prostředí, které mu zjednoduší práci. Po spuštění systému naběhne **uvítací přepínací panel** (obr. 4.3-1).



Obr. 4.3-1 – Uvítací přepínací panel

Uvítací panel nás informuje o aktuálním datu a čase. Je na něm šest tlačítek, jejichž stisknutím se dostaneme na příslušné subsystémy. Jejich názvy jsou uvedené napravo od příslušného tlačítka. V pravém horním rohu je pak tlačítko pro ukončení aplikace.

Stiskem prvního tlačítka **Evidence odběratelů** se pak dostaneme do příslušného Formuláře F1 (příloha č. 7), kde můžeme zadávat příslušná data k odběrateli (IČO, název, adresa, telefon, atd.); atribut banka je pole s rozbalovacím seznamem, kde jsou uvedeny kódy a jména příslušných bank, takže stačí pouze vybrat z nabídky. Dále jsou zde tlačítka pro navigaci mezi záznamy a pro uložení, odstranění nebo editaci daného odběratele. V pravém dolním rohu je pak tlačítko, přes které se dostaneme zpět na hlavní uvítací panel.

Tlačítko **Evidence produktů** nás dostane do Formuláře F2 (příloha č. 8). Zde opět zadáváme údaje o daném produktu. Atribut kategorie je pole s rozbalovacím seznamem, kdy vybereme, do které předdefinované kategorie produkt spadá (jsou to kategorie celoroční, vánoční, velikonoční, svatební, prostorové, speciální a ostatní). Nechybí tlačítka pro navigaci mezi záznamy, přidání, odstranění nebo editaci produktu a tlačítko pro vrácení se na hlavní panel.

Tlačítko **Evidence objednávek** nám zobrazí Formulář F3 (příloha č. 9). Tady v horní části pomocí tlačítka Vybrat odběratele vybereme ze seznamu odběratele, který podal následující objednávku. Po jeho vybrání se vyplní pole se jménem odběratele a jeho adresa společně s IČO. V pravé horní části se pak zadá číslo, objednávky, datum přijetí a datum jejího dodání a případná poznámka. V dolní polovině pak můžeme pomocí tlačítek přidávat nebo odebírat položky objednávky. Pro každou položku je pak dostupné tlačítko, přes které vybereme ze seznamu produkt, který si odběratel objednává. Výběrem se nám vyplní pole s číslem produktu, jeho jménem a cenou za ks. Pak se zadá pouze požadované množství. V poli cena celkem se nám pak ukáže spočítaná cena sečtením vynásobených cen za ks a množství u jednotlivých položek. Objednávku pak můžeme uložit nebo odstranit. Po vyrobení objednaných produktů se po stisknutí tlačítka Vyřízení objednávky přepíše stav objednávky z nevyřízené na vyřízenou. Navigační tlačítka a návratové tlačítko jsou samozřejmostí.

Tlačítko **Fakturace** zobrazí Formulář F4 (příloha č. 10). V horní části vybereme přes tlačítko příslušného odběratele, kterému vystavujeme fakturu. Výběrem se nám vyplní pole s jeho názvem, IČO a adresou. Následně přes tlačítko vybereme ze seznamu vyřízenou objednávku. Ta se výběrem odběratele, pro větší přehlednost, vyfiltruje pouze právě na námi vybraného. Po výběru vyřízené objednávky se pak vyplní pole s číslem faktury. Položky faktury pak převezmou údaje z položek objednávky, kdy se převezme číslo, název, cena za ks a množství produktu. Vypočte se celková cena pro danou položku. Pro určité odběratele pak můžeme udělit případnou slevu na nějakou položku, např. za odběr většího množství daného produktu. Po vložení údaje o výši slevy v procentech celková cena za položku se přepočte na zlevněnou cenu. Pak se automaticky vypočítá celková cena pro danou fakturu součtem cen za jednotlivé položky. Doplní se datum vystavení faktury a datum její splatnosti. Faktura se pak vytiskne a odešle pomocí tlačítka Odeslat fakturu. Změnu stavu o splacení faktury dělá sám uživatel na základě porovnání

výpisu z jeho účtu. Po zjištění o zaplacení faktury změní na její stav na splacenou. Tlačítko odeslat upomínku slouží k tomu, že se porovná datum splatnosti faktury s aktuálním datem. Pokud je aktuální datum vyšší, než datum splatnosti dané faktury, tak je vytvořena upomínka pro odběratele. Navigační a zpáteční tlačítko nechybí.

Tlačítko **Reklamace** nás dostane do Formuláře F5 (příloha č. 11). Zde opět pomocí tlačítka vybereme ze zobrazeného seznamu odběratele, který podává reklamaci. Vyplní se nám pole jeho IČO a názvu. Pak z vybraných vyřízených objednávek daného odběratele tu, které se reklamace týká. Číslo reklamace pak převeźme číslo objednávky, akorát změní předponu. Doplní se datum podání reklamace. Do reklamovaných produktů se přenesou položky dané objednávky s číslem produktu, jeho názvem a cenou za ks. Uživatel pak pomocí zaškrtačacích políček vlevo zaškrtně tu danou položku, kde se vyskytlo poškozené zboží. Vyplní se pak množství poškozených kusů a popis jejich vady. Pomocí tlačítek ve spodní části formuláře pak můžeme reklamaci uložit, případně zrušit. Tlačítko vytvoření rozhodnutí pak nabídne možnosti řešení reklamace. Dané rozhodnutí se pak zašle odběrateli a status reklamace se přepíše na vyřízenou. Navigační tlačítka a tlačítko pro návrat na hlavní panel jsou opět přítomna.

Poslední tlačítko **Sestavy** vede do Formuláře F6 (příloha č. 12). V tomto formuláři uživatel definuje své požadavky na výstupní sestavy. Formulář je rozdělený na tři sekce. V sekci Obchod s dodavateli v levé půlce formuláře se můžeme rozhodnout, jestli chceme vytvořit výstupní sestavu pro všechny odběratele nebo pouze pro jednoho. Ze zaškrtačacích políček pak můžeme vybrat, jestli chceme sestavu z jeho faktur, reklamací nebo objednávek. Faktury, reklamace i objednávky ještě můžeme selektovat podle zadaného období nadefinováním počátečního a koncového data. A dále podle toho, jestli jsou faktury splacené či nesplacené, objednávky a reklamace vyřízené nebo nevyřízené. Jako poslední pak vybereme, zdali chceme údaje řadit dle čísla (faktury, reklamace nebo objednávky) nebo dle jejich data za rok, čtvrtletí nebo měsíc. U faktur a objednávek je ještě možnost pro srovnání s minulým rokem seskupené dle vybraného časového úseku (rok, čtvrtletí, měsíc), kdy se porovnají hodnoty a ukáže se rozdíl. To umožňuje sledovat vývoj a zjistit, jestli se obchod oproti minulém období zvýšil nebo propadl. V sekci Odběratelé v pravé horní čtvrtině se nám pak generuje sestava zavedených odběratelů. Zde vybíráme, dle jakého údaje chceme sestavu řadit (IČO, názvu, města nebo banky) a zaškrtneme, které údaje chceme na sestavě zobrazit. Údaj, dle kterého řadíme, se zaškrtně

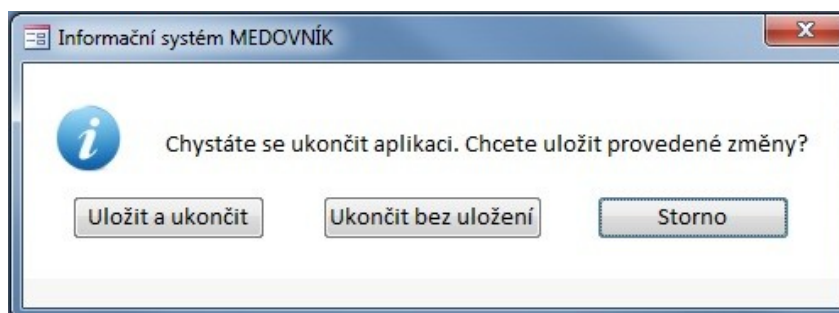
po výběru automaticky. V sekci produkty v pravé dolní čtvrtině probíhá definování obdobně jako v sekci Odběratelé. Vybereme, podle čeho budeme řadit data (čísla, názvu, hmotnosti, kategorie nebo ceny) a zaškrtneme, co požadujeme na sestavě zobrazit. Dole jsou pak umístěny tlačítka na náhled námi definované sestavy a její tisk. Plus tlačítko pro návrat na hlavní panel.

4.3.2 Informativní a chybová hlášení

Informativní hlášení hlásí uživateli stav určité akce, kterou provedl a je potřeba, aby se rozhodl, jak pokračovat dále. Chybové hlášení je zobrazeno v situaci, kdy v systému není něco správně. Nejčastěji se to může objevit při nesprávném zadávání dat, nebo nejsou vyplněná povinná pole. Každé chybové hlášení má možnost řešení, které navede uživatele ke správnému stavu.

Informativní hlášení – Rozhodnutí o způsobu ukončení aplikace

Pokud se uživatel rozhodne ukončit aplikaci na hlavním přepínacím panelu (obr. 4.3-1) stisknutím červeného tlačítka ukončit v pravém horním rohu, zobrazí se následující okno (obr. 4.3-2):

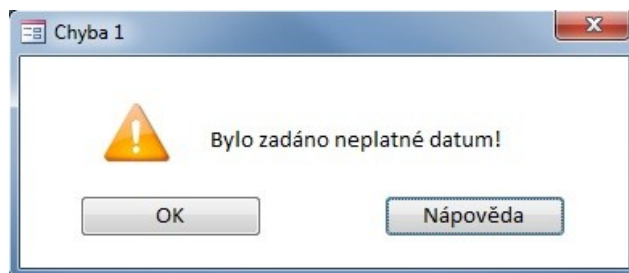


Obr. 4.3-2 – Informativní hlášení

Uživatel se pak rozhodne, zda chce aplikaci ukončit s uložením provedených změn, nebo bez nich, případně stornovat ukončení a vrátit se do hlavního panelu.

Chyba 1 – Neplatné datum

Chybové hlášení (obr. 4.3-3) se zobrazí tehdy, pokud se zadá nesmyslné datum např. 30. 2. 2012. Nebo u objednávek se zadá datum dodání objednávky jako dřívější, než datum přijetí objednávky. U faktury datum splatnosti dříve, než datum vystavení, u reklamace budoucí datum podání, než současné datum a pro časové omezení pro vytváření přehledů se do pole „od“ zadá datum pozdější, než do pole „do“.

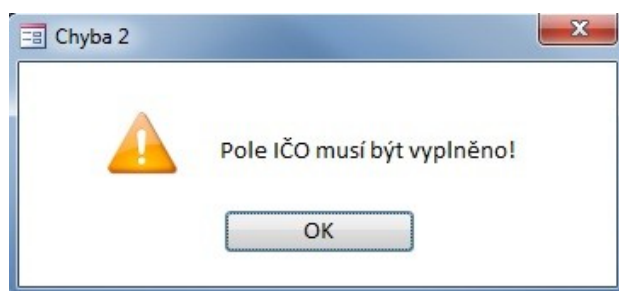


Obr. 4.3-3 – Neplatné datum

Řešení: Stisknutí tlačítka OK a zadání správného data. Nápověda uživateli zobrazí možné příčiny zadání chybného data, které jsou zmíněny výše.

Chyba 2 – Nevyplněné pole

Pokud ve formulářích nevyplníme pole, které nesmí zůstat prázdné např. název odběratele, číslo objednávky apod., jedná se především o atributy, které bereme jako primární klíče, zobrazí se nám hláška, že pole „(název)“ není vyplněno (obr. 4.3-4). Název pole ve hlášce se odvozuje od názvu pole, kterého se nevyplnění týká.

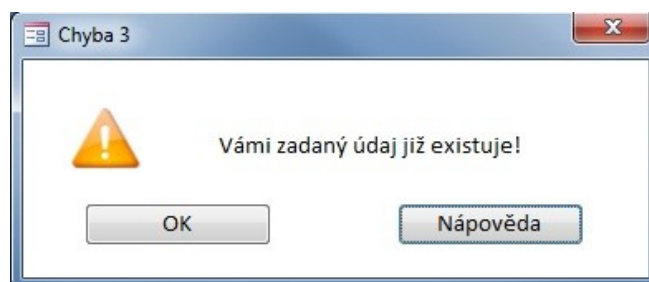


Obr. 4.3-4 – Nevyplněné pole

Řešení: Stisknutí tlačítka OK a vyplnění požadovaného pole.

Chyba 3 – Stejný údaj

Pokud uživatel zadá údaj, který je definovaný jako unikátní, jedná se především už z podstaty o všechny primární klíče nebo třeba email u odběratele, zobrazí se hlášení (obr. 4.3-5), že zadaný údaj již existuje.



Obr. 4.3-5 – Stejný údaj

Řešení: Stisknutí tlačítka OK a zadání jiného údaje. Tlačítko Nápověda uživateli vysvětlí příčinu vyskytnuté chyby, která je popsána výše.

4.3.3 Definice výstupů

Výstupní sestavy slouží uživateli k přehledům zadaných dat v informačním systému. Každá sestava má nahoře název společnosti a adresu společně s IČO a název výstupní sestavy. Ve spodním řádku se nachází datum tisku, číslo strany a celkový počet stran sestavy.

Sestava S1 – Seznam odběratelů řazených podle názvu (příloha č. 13) zobrazuje seznam všech odběratelů, kteří jsou vedeni v informačním systému. Jsou seřazeni abecedně dle svého názvu. Další údaje jsou jejich IČO, adresa, kdy se jednotlivé atributy spojily do jednoho a telefonní číslo. Na konci je údaj o celkovém počtu odběratelů.

Sestava S2 – Seznam odběratelů řazených podle města (příloha č. 14) zobrazuje seznam odběratelů seskupených podle jednotlivých měst. Města jsou řazena abecedně, stejně jako názvy odběratelů v jednotlivých městech. Další údaje jsou IČO, číslo účtu a telefon. Za každé město je údaj, kolik odběratelů v něm sídlí a na konci počet odběratelů ve všech městech.

Sestava S3 – Seznam produktů řazených podle kategorií (příloha č. 15) zobrazuje seznam nabízených produktů seskupených podle kategorie, do které patří. V kategorii jsou pak řazeny dle svého čísla. Další údaje jsou jejich název, hmotnost a cena za ks. Dále je zde počet produktů v každé kategorii a na konci celkový počet produktů v systému.

Sestava S4 – Nesplacené faktury za březen 2012 (příloha č. 16) ukazuje nesplacené faktury za měsíc březen. Je zde uvedeno číslo faktury, název odběratele, kterého se faktura týká, datum jejího vystavení a datum splatnosti a fakturovaná cena. Všichni odběratelé promeškali dobu splatnosti svojí faktury, a proto je jim následně zaslána upomínka.

Sestava S5 – Vystavené faktury za 1. čtvrtletí 2012 (příloha č. 17) zobrazuje všechny faktury, ať už splacené, nebo případně nesplacené za první čtvrtletí roku 2012. Faktury jsou seskupeny podle měsíce a v něm podle data vystavení společně se svým číslem a odběratelem, kterému fakturujeme. Dále je zde fakturovaná částka a informace, zdali je

faktura splacena. V každém měsíci je souhrnný údaj o počtu vystavených faktur a celková fakturovaná částka pro daný měsíc. Na konci je pak údaj počtu všech vystavených faktur v daném období a souhrnná částka.

Sestava S6 – Reklamace u odběratele Kraus a spol. za rok 2011 (příloha č. 18) zobrazuje reklamace vybraného odběratele, které podal v roce 2011. Jsou řazeny podle data podání. Následuje číslo reklamace, číslo a název produktu, které se reklamují, počet reklamovaných kusů a cena za ks. A nakonec údaj, jestli byla daná reklamace vyřízena. Ve spodní části jsou pak souhrnné údaje o počtu podaných reklamací, celková cena za podané reklamace a případně cena nevyřízené reklamace.

Sestava S7 – Nevyřízené reklamace za 1. čtvrtletí 2012 (příloha č. 19) zobrazuje všechny nevyřízené reklamace za vybrané období seřazených podle data jejich podání, následovaných číslem reklamace, názvem odběratele, který reklamaci podal. Počet vadných kusů, cena za ks a název produktu, kterého se reklamace týká. Ve spodní části jsou pak údaje o počtu těchto nevyřízených reklamací a celková cena za tyto reklamace.

Sestava S8 – Objednávky za leden – únor 2012 (příloha č. 20) zobrazuje seznam podaných objednávek za vybrané období řazených dle data jejich podání. Následuje datum dodání objednaných produktů, číslo objednávky a název odběratele, který si objednává. Nakonec informace, zdali je objednávka již vyřízena, což záleží i na datu tisku sestavy, které ještě může být před datem dodání jednotlivých objednávek. Za každý měsíc je pak údaj o počtu objednávek a na konci počet všech objednávek za vybrané období.

Sestava S9 – Nevyřízené objednávky za duben 2012 (příloha č. 21) zobrazuje nevyřízené objednávky za vybraný měsíc seřazených podle data jejich dodání. Nechybí číslo objednávky a název odběratele, kterému jeho objednávku plníme. Dále jsou zde údaje o objednávaných produktech a jejich cena společně s objednávaným množstvím. Za každou objednávku je pak celková cena objednávaných produktů. Dole pak celkový počet objednávek a celková částka pro následné fakturace.

Sestava S10 – Příjem ze splacených faktur dle měsíců za rok 2011 (příloha č. 22) zobrazuje součty příjmů ze splacených faktur za jednotlivé měsíce, kdy pro každý měsíc ve vybraném roce je uveden počet splacených faktur a celková částka z nich splacených. Na

konci sestavy je pak součet kolik faktur bylo splaceno v daném roce a příjem z nich za daný rok. Pro lepší přehled je zde i kolik se průměrně faktur splatilo za měsíc a průměrný příjem za měsíc.

Sestava S11 – Porovnání tržeb ze splacených faktur oproti minulému roku (příloha č. 23) zobrazuje porovnání počtu splacených faktur a příjem peněz z nich za jednotlivé měsíce v porovnání s předchozím rokem. Za každý měsíc je pak vypočten rozdíl kolik faktur bylo splaceno nebo se vybralo oproti stejnému měsíci v minulém roce. Zdali se počet nebo příjem zvýšil či snížil. Dole jsou pak souhrnné údaje pro každý rok. Porovnává se do aktuálního data, takže pokud se sestava nechá generovat v pololetí, porovnávají se pouze první pololetí aktuálního a předchozího roku.

Sestava S12 – Porovnání počtu objednávek s minulým rokem za čtvrtletí (příloha č. 24) zobrazuje rozdíl v počtu podaných objednávek za jednotlivá čtvrtletí a měsíce oproti předchozímu roku. Za každé čtvrtletí jsou souhrnné údaje v počtu a rozdíl. Na konci sestavy je pak celkový počet za dané roky, rozdíl v počtu mezi nimi a pro přehled i průměrné hodnoty za čtvrtletí.

4.4 *Procesní popis*

Procesní popis přehledně v tabulkách představuje vstupy, probíhající procesy a výstupy k jednotlivým funkcím. Procesní popis je uveden v příloze č. 25.

4.5 Technický popis

4.5.1 Návrh hardwarového zabezpečení

V současné době paní podnikatelka vlastní jeden notebook Acer Aspire 5349 s procesorem Intel Celeron B815 a frekvencí procesoru 1.6 GHz. Notebook má operační paměť 2 GB RAM a pevný disk s kapacitou 320 GB. Součástí notebooku je také optická DVD-RW mechanika a integrovaná Wi-Fi karta. Jako operační systém je používán Windows 7 Home Premium 32-bit. Vzhledem ke skutečnosti, že navrhovaný informační systém bude realizován v databázovém prostředí MS Office Access 2007 je hardwarové vybavení naprosto postačující, aby byl zajištěn plynulý běh aplikace.

K využití všech funkcí aplikace, především tedy k tisku fakturačních dokladů a dalších možných přehledů a výstupů ze systému je vhodné zakoupit novou tiskárnu, jelikož dosud používaná tiskárna HP DJ 1600C je již zastaralá a díky letitému používání už i opotřebovaná, a proto její výkon snížený. Jako nová tiskárna byla vybrána z nabídky společnosti Alfa Computer, a.s. multifunkční Canon Pixma MG3150, která mimo tisku může sloužit jako scanner nebo kopírka. K notebooku bude tiskárna zapojená pomocí dnes již klasického USB rozhraní. Rozlišení tisku této tiskárny je 4800 x 1200 DPI s rychlostí tisku 9 stran za minutu při pouze černém tisku a 5 stran za minutu při tisku barevném. Cena tiskárny Canon Pixma MG3150 včetně 20% DPH činí 1 649,- Kč dle ceníku společnosti Alfa Computer, a.s.

4.5.2 Návrh softwarového zabezpečení

V současnosti je na notebooku nainstalován operační systém Microsoft Windows 7 Home Premium 32-bit. Vzhledem ke skutečnosti, že navrhovaný informační systém nevyžaduje žádný vyšší stupeň zabezpečení dat, není nutné provádět jakékoliv úpravy. Postačí zanechat přihlašování do operačního systému pomocí bezpečnostního hesla, protože paní podnikatelka používá notebook sama osobně jak pro firemní, tak i soukromé účely. Programový balík MS Office 2007 s aplikací MS Access 2007 je již na notebooku nainstalován. Proto tedy nebude potřeba žádných investic do dalšího softwarového vybavení.

4.5.3 Zálohování a ochrana dat

Informační systém bude používat paní Valachovičová osobně. Proto není nutné vytvářet více uživatelských účtů pro přístup do systému. Provádění změn v systému, zobrazení přehledů a provádění tiskových úkonů má na starosti pouze ona.

Jelikož ztráta dat bývá vždy velmi nepříjemnou událostí a v našem případě se neprovádí žádné systematické zálohování, které by snížilo možnost výskytu tohoto problému, tak navrhuji zakoupit balení 10ks čistých DVD-R nebo DVD+R disků. Při současných kapacitních možnostech harddisků se zdá, že využití prázdných DVD již není příliš nutné, ale pro snížení rizika ztráty dat při poruše notebooku, případně jeho poškození nebo odcizení, je výhodné pak uchovávat zálohovaná data na jiném médiu. A taky proto, že cena těchto optických disků vyjde v přepočtu v počtu Kč na 1 GB nejlevněji.

Veškeré potřebné a důležité data se budou pravidelně archivovat a zálohovat jednou měsíčně.

4.6 *Projektové řízení*

Aby mohl být navrhovaný informační systém realizován, je zapotřebí naplánovat projekt. Ten se skládá z několika částí. Nejdříve si projekt rozvrhnu do etap s určitou dobou trvání a rozdělení dostupných zdrojů pro efektivní řízení projektu. Dále provedu rozbor případných rizik, která mohou ovlivnit výslednou kvalitu systému. Nejprve analýzu příčin a důsledků, které mohou mít dopad na výslednou kvalitu systému, pomocí Ishikawova diagramu. Paretova analýza slouží k diagnostikování nejdůležitějších problémů, které jsem identifikoval v rámci Ishikawova diagramu. Tyto problémy se pak analyzují pomocí metody FMEA a z ní navrhnu možné kroky k zamezení výskytu těchto rizik.

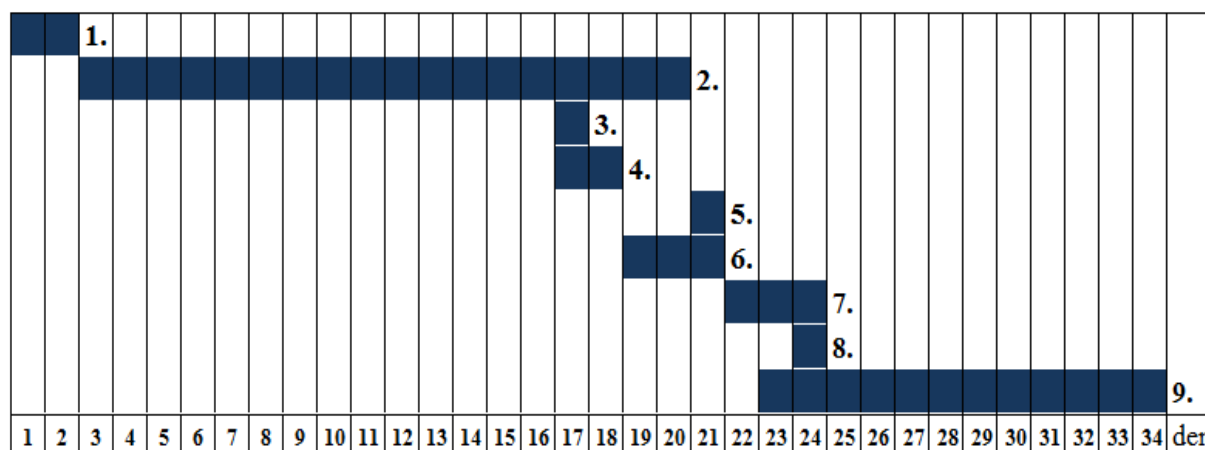
4.6.1 Časový harmonogram

V následující tab. 4.6-1 je uveden seznam činností, které jsou zapotřebí k realizaci aplikace. Tyto činnosti nebo etapy vycházejí z metodiky projektování informačních systémů, která je popsána v kap. 2.1. Každé etapě je přiděleno číslo, doba trvání a účastníci, kteří se na realizaci této etapy podílejí.

Číslo	Popis činnosti	Doba trvání	Účastníci
1.	Zjišťování požadavků	2 dny	Zákazník, analytik
2.	Tvorba aplikace	18 dnů	Vývojář
3.	Instalace hardwaru	1 den	Technik
4.	Revize a úprava aplikace	2 dny	Analytik, zákazník, vývojář
5.	Implementace aplikace	1 den	Vývojář
6.	Napsání uživatelského manuálu	3 dny	Analytik, vývojář
7.	Zavedení a vkládání dat	3 dny	Vývojář
8.	Školení	1 den	Vývojář, zákazník
9.	Zkušební provoz	12 dnů	Vývojář, zákazník

Tab. 4.6-1 - Činnosti vývoje projektu

Tyto činnosti se pak se svojí dobou trvání zakreslí do Ganttova diagramu (znázorněného na obr. 4.6-1), na jehož základě lze určit návaznost jednotlivých činností na sebe a odhalit případnou kritickou cestu, kdy nesplnění termínu kritické činnosti vede k posunutí termínu realizace celého projektu.



Obr. 4.6-1 - Časový plán projektu

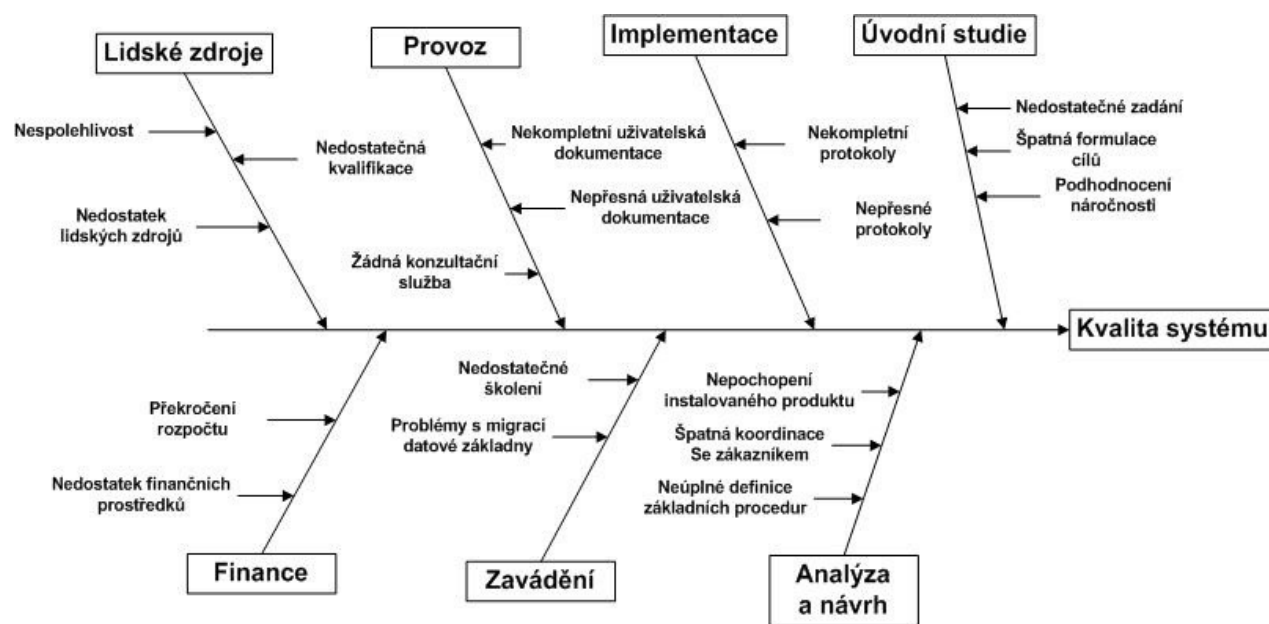
Tvorba systému včetně implementace, zaškolení a zkušebního provozu je tedy naplánovaná na 34 dny. Počítá se i ale s možnými problémy zejména při etapě tvorbě aplikace, kde se ponechává rezerva 7 dní. Doba trvání by tedy neměla překročit 41 dní.

4.6.2 Rozpočet projektu

Celkové náklady na vývoj informačního systému, a tudíž i rozpočet projektu, byl paní podnikatelkou stanoven na maximální částku **45 000,- Kč**. Tuto částku není možné překročit a musí být brána v potaz jako rizikový faktor. Celkové rozdělení nákladů a očekávaných přínosů včetně výpočtu doby návratnosti je pak provedeno v kap. 5.1 Vyhodnocení efektivity.

4.6.3 Analýza rizik

Rizika představují pro projekt negativní události, které se mohou vyskytnout a mohou ovlivnit realizaci celého projektu. Jedno riziko nebo příčina můžou vyvolat další příčinu a tak dále. Proto jsem si stanovil všechny možné příčiny, které mohou ovlivnit výslednou kvalitu navrhovaného systému, jelikož hlavním cílem této práce je vytvoření systému, který bude splňovat všechny uživatelské požadavky. Tyto příčiny jsou znázorněné na obr. 4.6-2 pomocí Ishikawova diagramu.



Obr. 4.6-2 - Ishikawův diagram

V rámci rozdělení oblastí, odkud pocházejí jednotlivé příčiny problémů, jsem vycházel z metodiky návrhu informačního systému a dále s přihlédnutím k financím a lidským zdrojům.

U financí se musí dohlížet na rozpočet, který nelze navyšovat, jak bylo zmíněno výše. Jeho překročení a tím pádem nedostatek financí by mohl mít zásadní vliv na kvalitu

výsledného systému. Rovněž jako nespolehliví lidé, kteří pracují na jeho vývoji, nebo jejich nedostatek např. v případě chřipkové epidemie.

Ostatním problémům z oblastí úvodní studie, analýzy a návrhu, implementace, zavádění a provozu, které jsou jednotlivé fáze vývoje informačního systému, lze předejít striktním dodržováním metodik a metod.

Příčiny nebo rizika, na které je dobré zaměřit největší pozornost, jsou vypsány v tab. 4.6-2. Dají se shrnout obsažnějšími názvy a jsou i mezi sebou propojeny, kdy např. chyby v návrhu vedou k nedodržování termínů nebo chyby v provozu mohou být i důsledkem špatného školení. Jednotlivým problémům jsem přiřadil odhadované četnosti možného výskytu a váhy 1-5, které určují, jak moc tyto problémy považujeme za závažné.

Závada	Zkratka	Četnost	Váha	Četnost*Váha	Kumulativní četnosti	Četnost v %
Chyby v návrhu IS	A	5	5	25	0,337837838	34%
Chyby v provozu IS	B	4	5	20	0,608108108	61%
Nedodržení termínů	C	5	4	20	0,878378378	88%
Jiná závada	D	2	3	6	0,959459459	96%
Špatné školení	E	1	3	3	1	100%
Celkem		17		74		

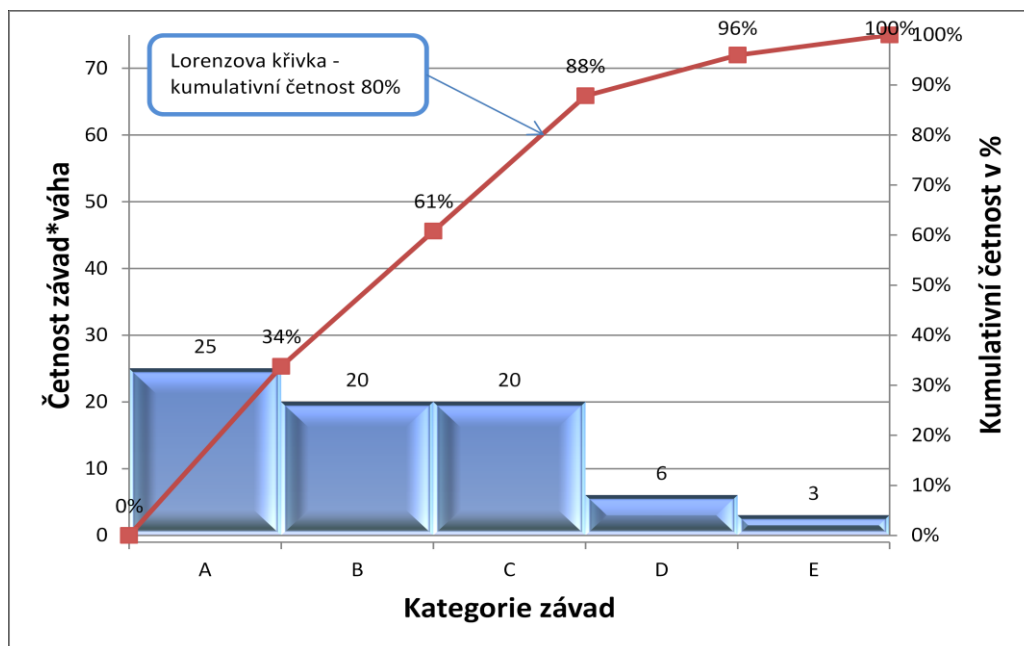
Tab. 4.6-2 - Identifikované závady

Z této tabulky jsem pak následně vytvořil Paretův diagram jako obr. 4.6-3.

Z analýzy a grafu mi tedy vyplynuly 3 hlavní příčiny, které tvoří 80% problémů. Jedná se o tyto:

- chyby v návrhu IS,
- chyby v provozu IS,
- nedodržení termínů.

Rozborem těchto příčin a jejich předcházením se zabývá následující metoda FMEA, jejíž postup je popsán v kap. 2.2.3.



Obr. 4.6-3 - Paretův diagram

Po provedení analýzy metodou FMEA, která je uvedena jako příloha č. 26, a kde je rizikové číslo stanovené na hodnotu 125, se mi jako rizikové ukázaly 2 možné vady a 3 jejich možné příčiny. U každé z nich jsou navržena příslušná nápravná opatření.

1. Chyby v návrhu IS díky špatné formulaci požadavků

Špatná formulace požadavků od zákazníka je jeden z nejčastějších problémů v návrhu informačního systému. Zákazník má často problém přesně sdělit, co od výsledného systému požaduje a nedokáže svůj problém správně formulovat. Zmírnit toto riziko může být zavedení častějších schůzek s ním a jednání by mělo být vedeno zkušeným systémovým analytikem, který dokáže zákazníkovi ne úplně dobře formulované požadavky transformovat do, pro vývojáře, srozumitelných formulací. Taktéž provádět pravidelné kontroly toho, co bylo navrženo a provádět zpětné revize, zdali je to opravdu to, co si zákazník přeje.

2. Chyby v návrhu IS díky nedostatečnému zadání

Nedostatečné zadání jde často ruku v ruce se špatně formulovanými požadavky. Opět zákazník nemá často promyšlené veškeré funkce, které by měl systém splňovat. Proto je nejlepší ho více zapojit do procesu návrhu. Opět se doporučuje provádět pravidelné kontroly a zpětné revize.

3. Nedodržování termínů díky nespolehlivosti zaměstnanců

Je důležité udržovat ve firmě pracovní morálku. Pokud selže, tak dochází k nestíhání důležitých termínů v projektu. I velmi schopní zaměstnanci v rámci svých schopností mohou být nespolehliví, co se týče pracovní morálky, vědomí si své nenahraditelnosti. Proto je důležité provádět opět pravidelné kontroly na pracovišti, tak v rámci projektu pro dodržování termínů.

Po použití nápravných opatření se FMEA provedla znovu, jestli doporučená nápravná opatření nejsou příčinou nějakých nových jiných problémů. Výsledná analýza je uvedena v příloze č. 27.

Možným rizikem je zákazník, který může až moc mluvit do vývoje, což může být způsobeno jak horlivým zákazníkem, tak i slabým systémovým analytikem, který nedokáže správně získat od zákazníka požadavky a efektivně je přenést k vývojářům, takže zákazník to raději zkouší provádět sám. Dále pak možná přepracovanost a nervozita zaměstnanců z příliš častých kontrol a snahou zvýšit jejich výkonnost, která ale později vede spíše k jejich vyčerpání, což opět může ohrozit nedodržování termínů a výslednou kvalitu systému. Oba tyto faktory byly vyhodnoceny jako velmi málo rizikové s nízkým rizikovým číslem, takže se jimi již není nutné dále zabírat.

5 Zhodnocení výsledků řešení

5.1 Vyhodnocení efektivnosti

Vyhodnocení efektivnosti je tvořeno výčtem jednotlivých nákladů, ať už jednorázových nebo provozních, které vznikly při realizaci informačního systému pro výrobu medového pečiva, a výčet přínosů, které očekáváme, vyplývají z používání aplikace.

5.1.1 Jednorázové náklady

- Jednorázové náklady na pořízení hardware, tedy tiskárny..... **1649,- Kč**
- Jednorázové náklady na pořízení software (mimo aplikační software)..... **0,- Kč**
Všechny potřebné programy jsou již nainstalovány na notebooku podnikatelky (včetně sady MS Office s databázovou aplikací MS Access)
- Jednorázové náklady na tvorbu aplikace..... **26 820,- Kč**
Odměna za vytvoření IS pro analytika a vývojáře se provede na základě dohody o provedení práce. Mzda se vypočte jako celkový počet hodin práce nad realizací aplikace (48 analytik, 96 hodin vývojář) násobené hodinovou mzdou (180,- Kč/hod), což dohromady činí 25 920,- Kč. Režijní náklady související s realizací aplikace, tedy spotřeba kancelářských potřeb, papíru a toneru v tiskárně nepřekročí limit 900,- Kč. Vývojář bude IS vytvářet na svém vlastním PC nebo notebooku.
- Jednorázové náklady za další služby od vývojáře aplikace..... **8 400,- Kč**
Do dalších služeb, které bude vývojář vykonávat, se zahrnuje tvorba uživatelské příručky k aplikaci, dále přetvoření aplikace do finální grafické podoby dle přání zákazníka, otestování aplikace a dohled v rámci zkušebního provozu. Za tyto činnosti bude po skončení realizace projektu poskytnuta finanční odměna ve výši 8 400,- Kč.
- Jednorázové náklady na školení..... **600,- Kč**
Školení bude vykonávat jeden pracovník a bude provedeno v rámci jednoho dne po dobu 4 hodin. Za tuto činnost je dohodnutá odměna 600,- Kč.

Celkové jednorázové náklady.....37 449,- Kč

5.1.2 Provozní náklady

- Předpokládané náklady na provoz systému vlastně představují stávající náklady zvýšené o výstupy z nového systému, např. sestavy, přehledy, fakturační doklady a náklady na zálohu. V dnešní době velkokapacitních médií již bohatě vystačí 1 ks prázdného DVD+R pro zálohování na rok. Potřebné inkousty do tiskárny se pohybují v ceně 410,- Kč za barevnou cartridge a 300,- Kč za černou cartridge. Předpokládaná spotřeba těchto tonerů je přibližně jednou za 4 měsíce. Prázdné DVD+R stojí 15,- Kč a balík kancelářského papíru formátu A4 o 500 ks stojí 119,- Kč s předpokládanou spotřebou do 3 měsíců. Měsíční náklady by neměly překročit 220,- Kč.....**2 640,- Kč/rok**
Uvedené ceny jsou včetně DPH a jsou převzaty z ceníku firmy Alfa Computer, a.s. a Alza.cz a.s.
- Náklady na údržbu a servis systému s možností dalších úprav a doplněním systému je vývojářem odhadováno na přibližně 6 hodin za rok, kdy hodinová sazba za servisní práce činí 140,- Kč.
Náklady by tedy neměli převyšovat částku.....**840,- Kč/rok**

5.1.3 Očekávané přínosy

Mezi hlavními přínosy, které systém přinese, bude zpřehlednění informací ohledně objednávek, vystavených faktur a zrychlení přístupu k informacím analytického charakteru, které zabíraly nejvíce času a některé by ani nebylo možné za současného stavu vytvářet. Tu budou napomáhat operativnímu rozhodování a plánování. Pro získání těchto informací by v současném stavu znamenalo větší pracovní zátěž, nebo přijetí nové pracovní síly. Jednotlivé odhady přínosů byly stanovené paní podnikatelkou.

- Odhadovaná úspora času pro paní Valachovičovou, kterou nový systém přinese, bude činit přibližně 7 hodin měsíčně.....**10 080,- Kč/rok**
(120,- Kč/hod hrubé mzdy)
- Úspora za zdravotní a sociální pojištění.....**3 528,- Kč/rok**
(35% z hrubé mzdy)
- Po zavedení nového IS lze očekávat možné zvýšení tržeb o 1,5% díky lepší komunikaci se zákazníky. Ročně by tato částka měla činit.....**5 500,- Kč/rok**

Celkové přínosy a úspory.....19 108,- Kč/rok

5.1.4 Celkové vyhodnocení efektivnosti

Následující tabulka vznikla sečtením jednorázových a provozních nákladů a odečtením přínosů, které vyplývají ze zavedení nového informačního systému, a zachycuje efektivnost investice do jeho vývoje. Rok se zde bere jako 12 měsíců od uvedení systému do provozu.

Ukazatel	Částky za jednotlivé roky (v Kč)				
	0	1	2	3	4
Přínosy za rok	0,00 Kč	19 108,00 Kč	19 108,00 Kč	19 108,00 Kč	19 108,00 Kč
SH přínosů	0,00 Kč	19 060,40 Kč	19 012,90 Kč	18 965,50 Kč	18 918,20 Kč
Náklady jednorázové	37 449,00 Kč	-	-	-	-
Náklady provozní	0,00 Kč	3 480,00 Kč	3 480,00 Kč	3 480,00 Kč	3 480,00 Kč
Náklady celkem	37 449,00 Kč	3 480,00 Kč	3 480,00 Kč	3 480,00 Kč	3 480,00 Kč
SH nákladů	37 449,00 Kč	3 480,00 Kč	3 471,40 Kč	3 462,70 Kč	3 454,10 Kč
Efektivnost roční	-37 449,00 Kč	15 628,00 Kč	15 628,00 Kč	15 628,00 Kč	15 628,00 Kč
SH roční efektivnosti	-37 449,00 Kč	15 589,10 Kč	15 550,20 Kč	15 511,40 Kč	15 472,70 Kč
Efektivita kumulativně	-37 449,00 Kč	-21 821,00 Kč	-6 193,00 Kč	9 435,00 Kč	25 063,00 Kč

Tab. 5.1-1 - Efektivnost investice do IS

Pro výpočet současné hodnoty se použil tento následující vzorec:

$$SH = BH \times [1 / (1 + i)^n]$$

SH.....současná hodnota

BH.....budoucí hodnota, jakožto částka v Kč, kterou chceme převádět na současnou hodnotu.

i.....diskontní sazba (pro rok 2012 dělá 0,25%, zdroj: ČNB)

n.....počet let, které se počítají jako délka, kdy je informační systém nasazený do provozu.

Z tabulky uvedené výše lze vyčíst, že po zavedení informačního systému do provozu, se jeho efektivita projeví už ve třetím roce používání.

5.2 *Vyhodnocení řešení*

Navržený systém pro odběratelské vztahy slouží pro výrobu medového pečiva především pro usnadnění administrační činnosti hlavně při vedení evidence odběratelů medového pečiva a jejich jednotlivých objednávek, dále pro přehled nabízených produktů, vystavování faktur za splněné objednávky a případné reklamace.

Tento systém byl navržen tak, aby plně nahradil stávající neefektivní systém, kdy chyběly přehledy jednotlivých odběratelů nebo produktů souhrnně a přehledně v jedné relaci. Je tedy sjednocena jejich úprava. Pomáhá při vyřizování objednávek a jejich následné fakturaci či reklamaci.

Jsou navrženy graficky přehledné formuláře, které usnadňují orientaci pro vkládání dat, obsahují pole, které už zobrazují předdefinované nebo vypočtené hodnoty, takže šetří pro uživatele drahocenný čas. Jsou ošetřena chybná zadání dat systémem varovných hlášení, která uživatele upozorní na jeho chybu a navedou ho na její opravení, čímž se vyhneme nepořádku v uložených údajích. Ty se celkem běžně stávali, když se pracovalo papírkovou metodou a ukládáním dat do různých souborů.

Zavedení výstupních sestav velmi usnadní práci s uloženými daty. Navržené sestavy jsou přehledné; je jasně stanoveno nadpisem, o jaký druh výstupu se jedná, všechna data jsou pochopitelná a u vyžádaných sestav existuje i možnost sumarizace podle určeného požadavku, což velmi šetří čas, než kdyby se data zpracovávala ručně.

Pro navrhovaný systém byl zpracován i projekt, kdy byly stanoveny potřebné činnosti a doba jejich trvání pro vývoj systému. Budoucím uživatelem byl stanoven pevný rozpočet 45 000,-Kč, který je ochoten na projekt vynaložit, a který se nesmí překročit. Proto byla provedena analýza rizik za pomoci doporučených metod, která umožnila se na případná rizika zaměřit a navrhnout taková opatření, která zamezí jejich výskytu, aby nebyl překročen stanovený rozpočet, a tím by utrpěla i kvalita výsledného systému.

Rozpracováním nákladů na vývoj a očekávaného přínosu výsledného informačního systému byly náklady stanoveny na částku přibližně 41 000,- Kč, čímž rozpočet není překročen, a dle očekávaných přínosů se investice do vývoje vrátí už ve třetím roce používání.

Systém je tak schopen zajistit požadavky uživatele, usnadnit a zpřehlednit jeho práci a zvýšit efektivitu jeho podnikání.

6 Závěr

Cílem diplomové práce je vypracování návrhu informačního systému pro malou výrobní společnost medového pečiva, tak aby vyhovoval požadavkům paní podnikatelky Valachovičové, která výrobu provozuje.

Po úvodu následuje druhá kapitola zabývající se teoretickými východisky pro návrh informačního systému. Zde jsou na začátku popsány etapy vývoje IS, následuje soupis prvků, které obsahuje plánování projektu a metody zabývající se analýzou rizik. Poté je rozepsán strukturovaný přístup pro tvorbu IS, který zahrnuje tvorbu esenciálního a implementačního modelu. Pro esenciální model je popsáno modelování dat, které vychází z tří-úrovňové koncepce zahrnující sémantické, konceptuální a logické relační modelování, kdy je každé z nich ve svojí podkapitole důkladně popsáno, a modelování funkcí, které obsahuje především popisy prvků diagramu datových toků, hierarchické koncepce a pravidla tvorby diagramů. Nakonec jsou napsány zásady pro tvorbu vstupních formulářů a výstupních sestav.

Třetí kapitola se věnuje analýze a zhodnocení současného stavu, kdy na začátku popsána charakteristika a činnost výroby. Poté na základě odpovědí paní podnikatelky je zhodnocena struktura současného procesu manipulace s daty pro provozování podnikatelské činnosti a jakým způsobem jsou data uložena. Výsledky analýzy jsou shrnuty do nevýhod stávajícího systému a v bodech jsou navrženy oblasti pro nové řešení.

Čtvrtá kapitola je samotný návrh nového informačního systému, kdy jsou z analýzy v předchozí kapitole vyspecifikovány typy objektů a jejich charakteristiky. Ty jsou přeměněny na entity a jsou identifikovány vztahy mezi nimi vyjádřené E-R diagramem. Poté jsou transformovány do soustavy relací i s jejich popisem. Jsou dekomponovány jednotlivé funkce, a k nim vytvořeny příslušné DFD s popisem jednotlivých datových toků a datových skladů. V implementačním modelu jsou navrženy vstupní formuláře, případná chybová hlášení a příklady potřebných výstupních sestav. Další část je věnována procesnímu popisu, kdy je zachyceno vše, co do procesu vstupuje, definuje proces, a co z něho vystupuje. Technický popis navrhuje hardwarové a softwarové zabezpečení a

ochranu a zálohování dat systému. Na závěr návrhové kapitoly je podkapitola věnována projektovému řízení, časovému plánu návrhu a analýze rizik.

Poslední pátá kapitola je souhrnem všech nákladů a přínosů a také výpočet efektivnosti navrhovaného informačního systému, který byl cílem této práce.

Aby se završil projekt vývoje informačního systému, zbývá tento návrh nechat vytvořit a naprogramovat do požadované aplikace, která je nutné implementovat do popsaného prostředí, nahrát potřebná data a zahájit zkušební provoz. Není vyloučeno, že se systém bude v budoucnosti vyvíjet, kdy mohou vyvstat nové požadavky uživatele nebo bude potřeba upravit či vylepšit stávající funkce. Přesto i v první verzi bude schopen usnadnit činnost, tím pádem snížit náklady a zvýšit zisk, což je základní cíl podnikání.

Seznam použité literatury

DATE, Chris J. *An Introduction to Database Systems*. 8th ed. Addison-Wesley Publishing Comp., 2003. 1024 s. ISBN 978-0321197849

CONOLLY, Thomas, Carolyn BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Business Database Systems*. 1st ed. Pearson Education Limited, 2008. 566 s. ISBN 978-1-4058-7437-3

FIALA, Josef a Alena JURÁKOVÁ. *Informační systémy v managementu*. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2004. 78 s. ISBN 80-248-0574-X

CHLAPEK, Dušan, Václav ŘEPA a Iva STANOVSKÁ. *Analýza a návrh informačních systémů*. 1. vyd. Praha: Oeconomica, 2011. 157 s. ISBN 978-80-245-1782-7

KALUŽA, Jindřich a Ludmila KALUŽOVÁ. *Modelování dat v informačních systémech*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2012. 125 s. ISBN 978-80-86929-81-1

KALUŽA, Jindřich. *Informační systémy pro strategické řízení*. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2010. 145 s. ISBN 978-20-248-2280-8

KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ. *Management rizik projektů se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011. 584 s. ISBN 978-80-247-3221-3

KUPKA, Karel. *Statistické řízení jakosti*. 3. vyd. Pardubice: TriloByte, 2001. 191 s. ISBN 80-238-1818-X

SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. 223 s. ISBN 978-80-247-3938-0

Seznam zkratek

a.s.	akciová společnost
apod.	a podobně
BCNF	Boyce-Coddova normální forma
BH	budoucí hodnota
CF	cizí klíč
DFD	Data Flow Diagram
DPH	daň z přidané hodnoty
ERD	Entity-Relationship diagram
FMEA	Failure Modes and Effects Analysis
hod.	hodina
IS	informační systém
kap.	kapitola
Kč	korun českých
ks	kus
MS	Microsoft
např.	například
NF	Normální forma
obr.	Obrázek
PK	primární klíč
PSČ	Poštovní směrovací číslo
SH	současná hodnota
tab.	tabulka
tj.	to je
tzv.	takzvaný

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- беру на ве́доміі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne

.....
jméno a příjmení studenta

Adresa trvalého pobytu studenta:

Výškovická 188, Ostrava – Výškovice, 700 30

Seznam příloh

Příloha č. 1 – Diagramy datových toků na úrovni hlavních subsystémů

Příloha č. 2 – Diagramy datových toků na úrovni Evidence odběratelů

Příloha č. 3 – Diagramy datových toků na úrovni Evidence produktů

Příloha č. 4 – Diagramy datových toků na úrovni Evidence objednávek

Příloha č. 5 – Diagramy datových toků na úrovni Fakturace

Příloha č. 6 – Diagramy datových toků na úrovni Reklamace

Příloha č. 7 – Formulář F1 – Evidence odběratelů

Příloha č. 8 – Formulář F2 – Evidence produktů

Příloha č. 9 – Formulář F3 – Evidence objednávek

Příloha č. 10 – Formulář F4 - Fakturace

Příloha č. 11 – Formulář F5 - Reklamace

Příloha č. 12 – Formulář F6 – Výstupní sestavy

Příloha č. 13 – Sestava S1 – Seznam odběratelů řazených podle názvu

Příloha č. 14 – Sestava S2 – Seznam odběratelů řazených podle města

Příloha č. 15 – Sestava S3 – Seznam produktů řazených podle kategorií

Příloha č. 16 – Sestava S4 – Nesplacené faktury za březen 2012

Příloha č. 17 – Sestava S5 – Vystavené faktury za 1. čtvrtletí 2012

Příloha č. 18 – Sestava S6 – Reklamace u odběratele Kraus a spol. za rok 2011

Příloha č. 19 – Sestava S7 – Nevyřízené reklamace za 1. čtvrtletí 2012

Příloha č. 20 – Sestava S8 – Objednávky za leden – únor 2012

Příloha č. 21 – Sestava S9 – Nevyřízené objednávky za duben 2012

Příloha č. 22 – Sestava S10 – Příjem ze splacených faktur dle měsíců za rok 2011

Příloha č. 23 – Sestava S11 – Porovnání tržeb ze splacených faktur oproti minulému roku

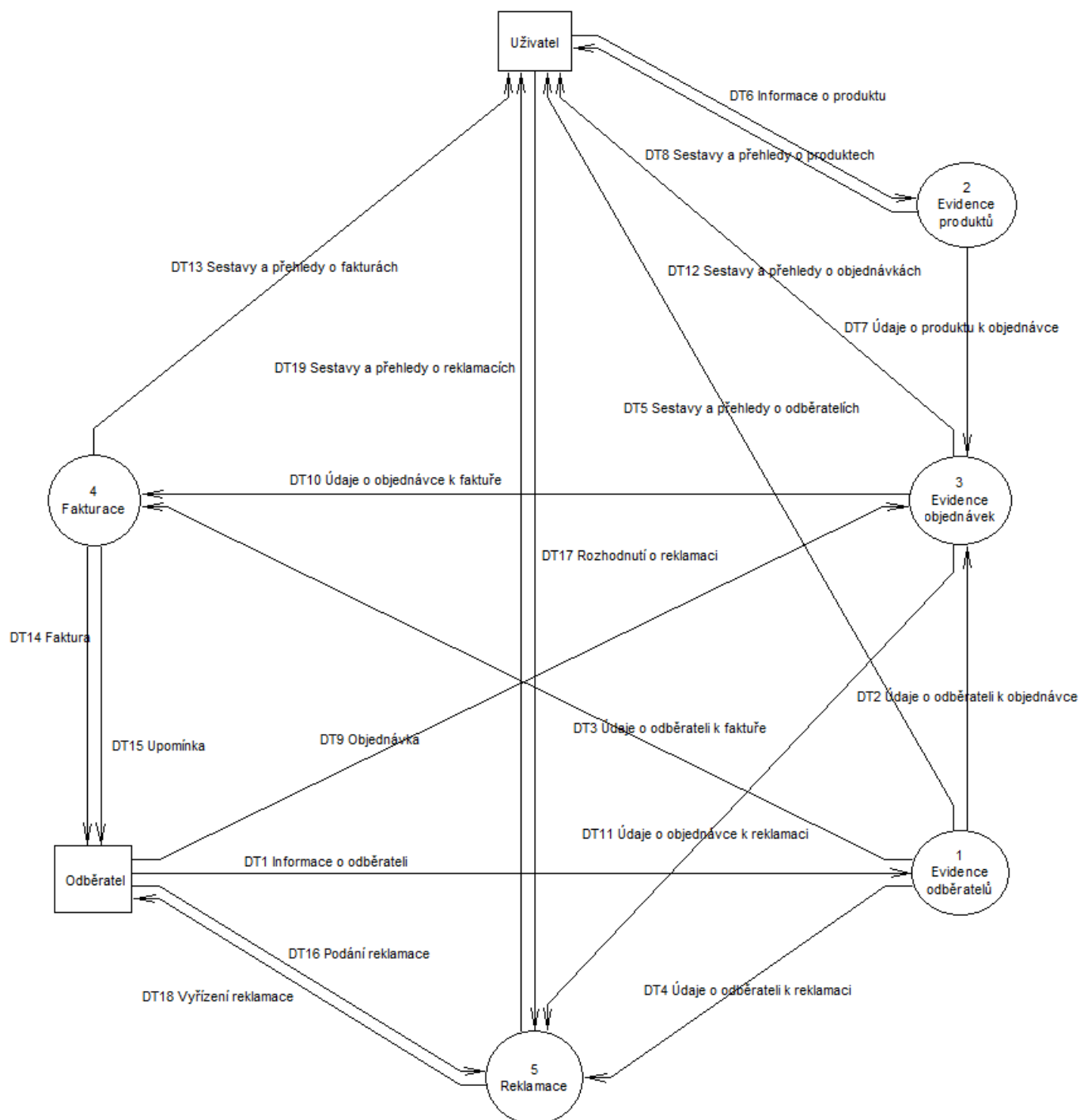
Příloha č. 24 – Sestava S12 – Porovnání počtu objednávek s minulým rokem za čtvrtletí

Příloha č. 25 – Procesní popis

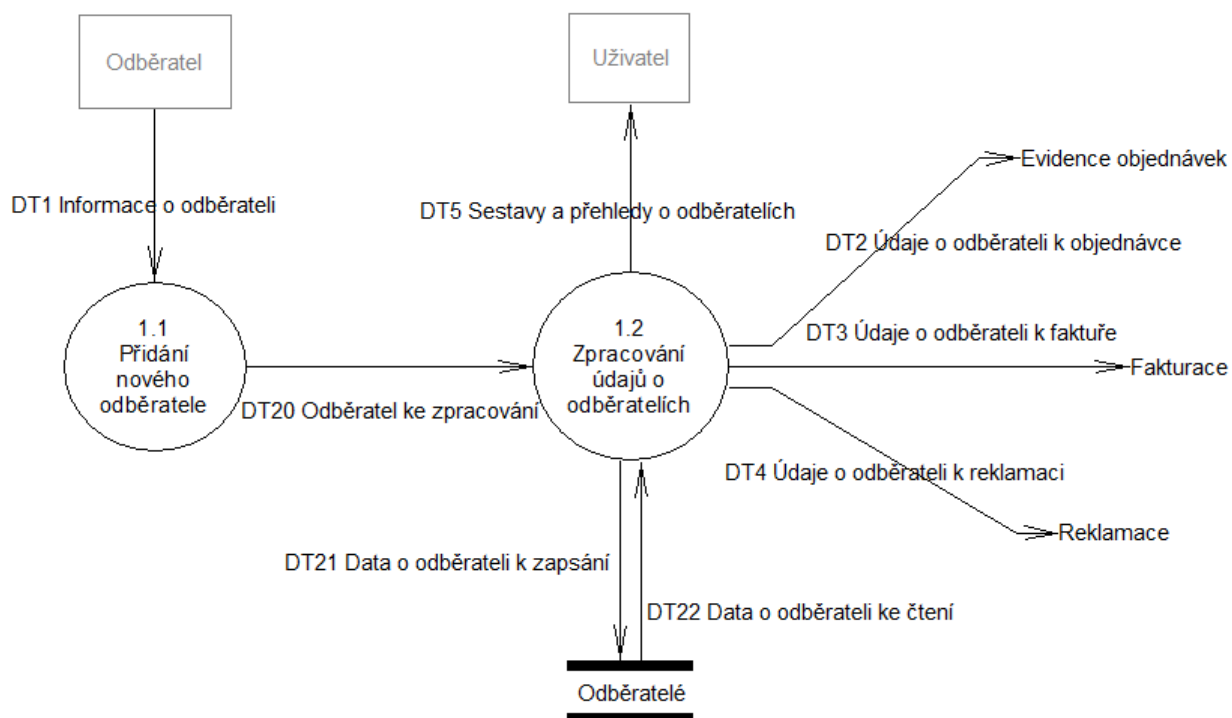
Příloha č. 26 – Analýza FMEA

Příloha č. 27 – Analýza FMEA po použití nápravných opatření

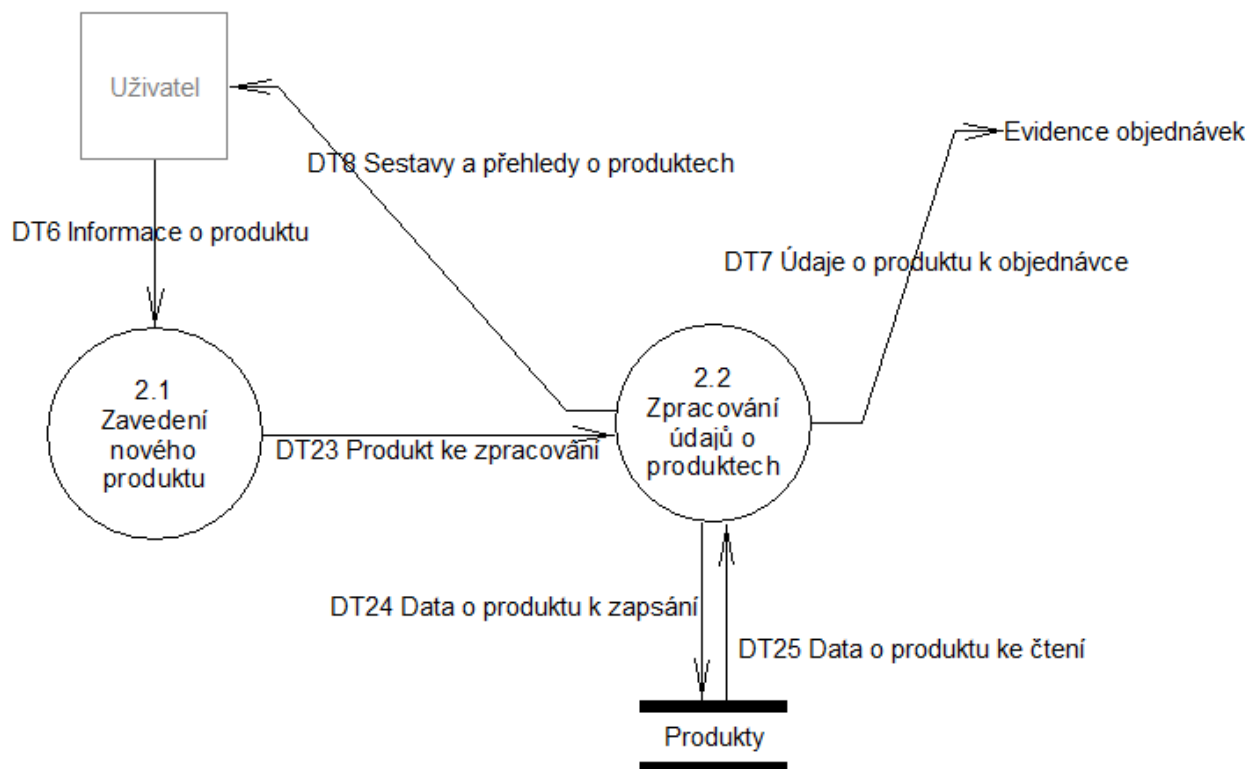
Příloha č. 1 – Diagramy datových toků na úrovni hlavních subsystémů



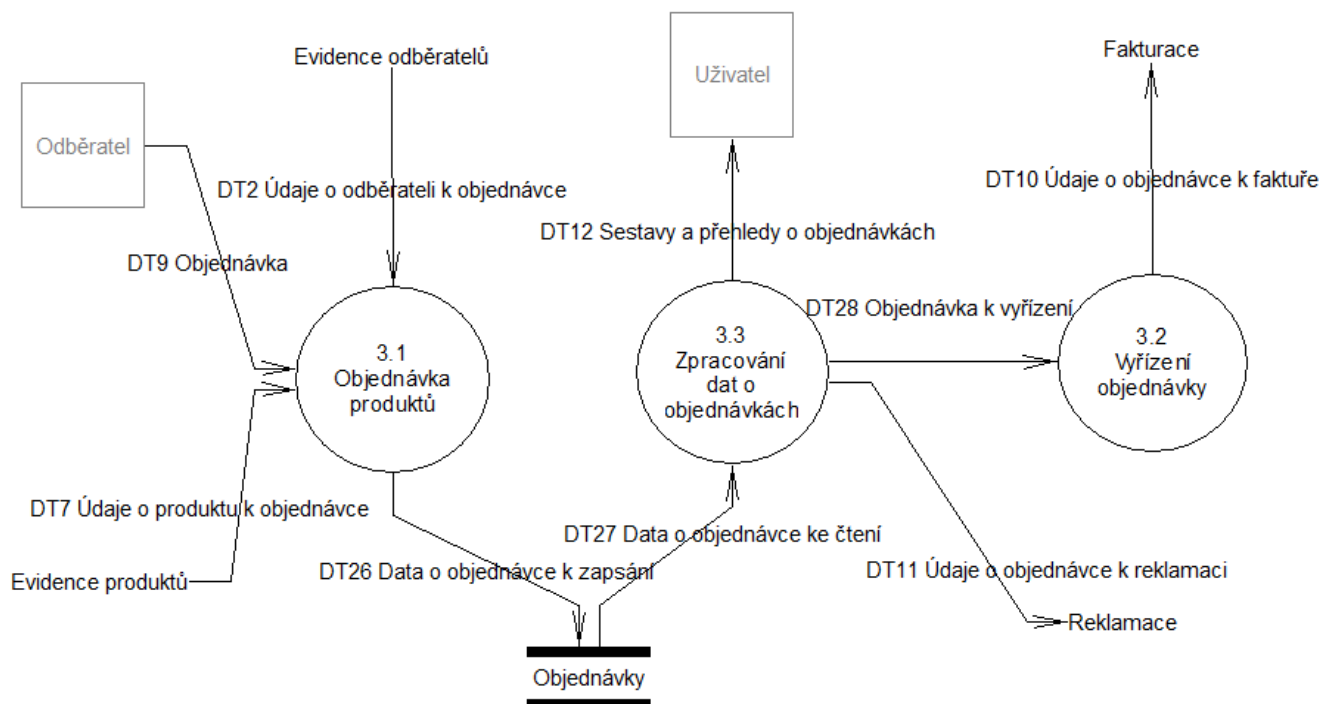
Příloha č. 2 – Diagramy datových toků na úrovni Evidence odběratelů



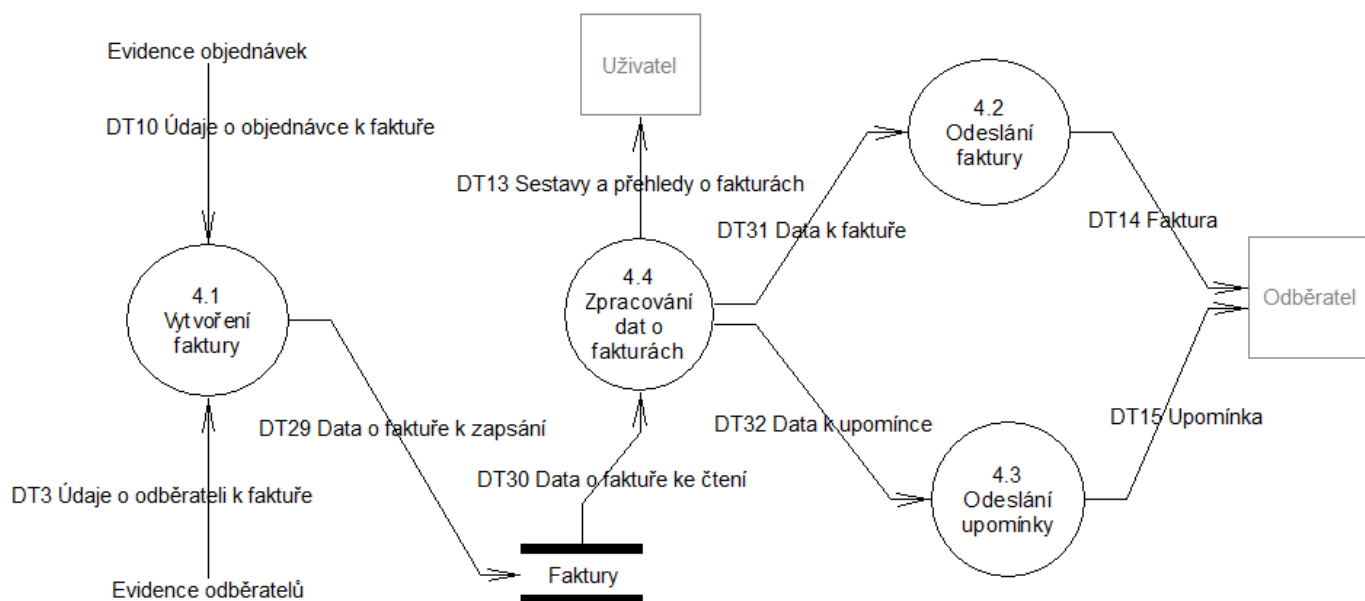
Příloha č. 3 – Diagramy datových toků na úrovni Evidence produktů



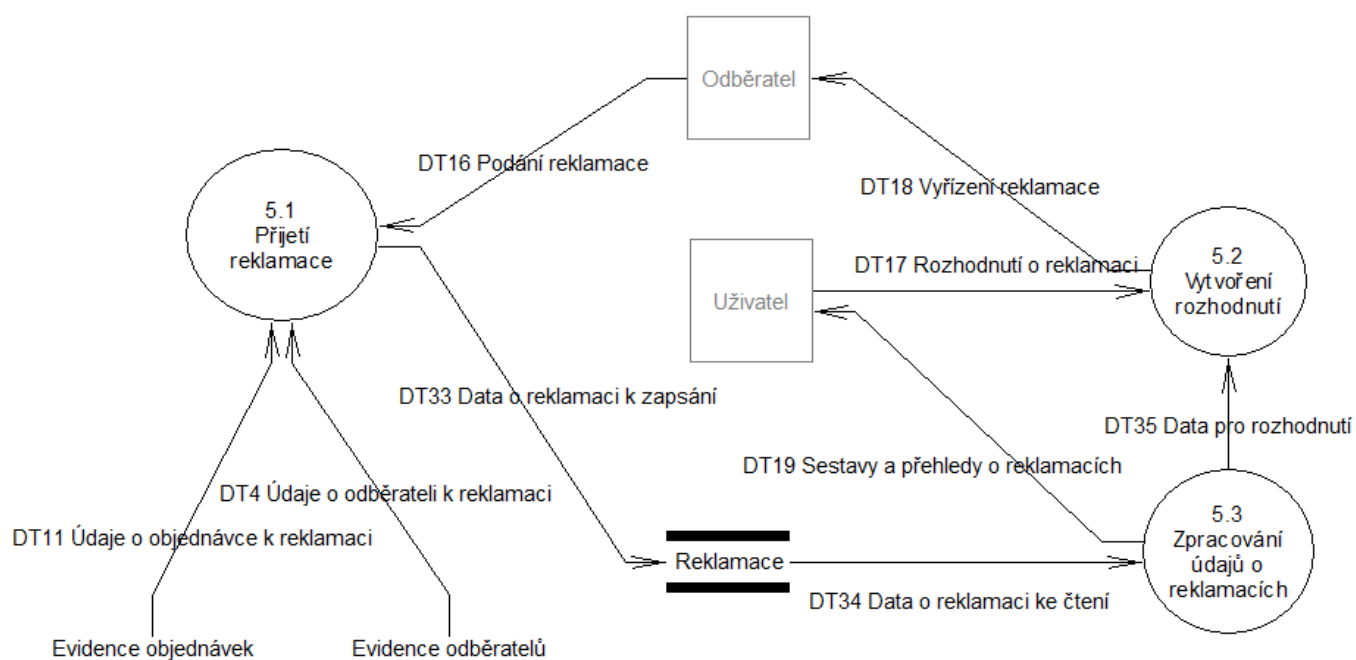
Příloha č. 4 – Diagramy datových toků na úrovni Evidence objednávek




Příloha č. 5 – Diagramy datových toků na úrovni Fakturace




Příloha č. 6 – Diagramy datových toků na úrovni Reklamace



Příloha č. 7 – Formulář F1 – Evidence odběratelů



Evidence odběratelů


MEDOVNÍKY
 E. Valachovičová

Název:

IČO:

DIČ:

Kontaktní osoba:

Telefon:

Email:

Číslo účtu:

Banka:

Adresa:


Ulice:

Č.p.:


Město:

PSČ:


Stát:

Hlavní menu: 

Příloha č. 8 – Formulář F2 – Evidence produktů



Evidence produktů


MEDOVNÍKY
 E. Valachovičová

Číslo:

Název:

Hmotnost: g

Kategorie:

Šířka: cm


Délka: cm

Výška: cm

Popis:

Velikonoční zajíc, barevně zdobený s košíkem na zádech.

Cena: Kč

Hlavní menu: 

Příloha č. 9 – Formulář F3 – Evidence objednávek



Evidence objednávek


MEDOVNÍKY
 E. Valachovičová

Odběratel: Vybrat odběratele

Číslo objednávky:

Datum přijetí:

Datum dodání:

Vyřízena: ☐ Ano ☒ Ne

Poznámka:

IČO:

Ulice: **č.p.:**

Město:

PSČ:

Objednané produkty:


Číslo:	Název produktu:	Cena Kč/ks:	Množství:	
<input type="text" value="0507"/>	<input type="text" value="Pivo velké"/>	<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="button" value="Vybrat produkt"/>
<input type="text" value="0256"/>	<input type="text" value="Srdce malé"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="150"/>	<input type="button" value="Vybrat produkt"/>
<input type="text" value="1325"/>	<input type="text" value="Kůň střední"/>	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="60"/>	<input type="button" value="Vybrat produkt"/>
<input type="text" value="0389"/>	<input type="text" value="Podkova malá"/>	<input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="40"/>	<input type="button" value="Vybrat produkt"/>

Cena celkem: Kč


Hlavní menu:



Příloha č. 10 – Formulář F4 – Fakturace



Fakturace


MEDOVNÍKY
 E. Valachovičová

Odběratel: Vybrat odběratele

Číslo objednávky: Vybrat objednávku

Číslo faktury:

Datum vystavení:

Datum splatnosti:

Celková cena:: Kč

IČO:

Ulice: **č.p.:**


Město:

PSČ:


Fakturované produkty:

Číslo:	Název produktu:	Cena Kč/ks:	Množství:	Cena:	Sleva %:	Cena po slevě:	
<input type="text" value="0589"/>	<input type="text" value="Stromek malý zelený"/>	<input type="text" value="18"/>	<input type="text" value="45"/>	<input type="text" value="810"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="810"/>	Kč
<input type="text" value="1528"/>	<input type="text" value="Prasátko maxi"/>	<input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="80"/>	<input type="text" value="960"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="960"/>	Kč
<input type="text" value="0045"/>	<input type="text" value="Kytara"/>	<input type="text" value="14"/>	<input type="text" value="150"/>	<input type="text" value="2100"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="1932"/>	Kč
<input type="text" value="0432"/>	<input type="text" value="Lokomotiva"/>	<input type="text" value="22"/>	<input type="text" value="120"/>	<input type="text" value="2640"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="2508"/>	Kč


Hlavní menu:



Příloha č. 11 – Formulář F5 – Reklamáce



Reklamáce


MEDOVNÍKY
 E. Valachovičová

Reklamáce k objednávce: Vybrat

Číslo reklamáce:

Datum podání:

Vyřízeno: ☐ Ano ☒ Ne

Odběratel: Vybrat

IČO:

Název:


Reklamované produkty:

Číslo:	Název produktu:	Cena Kč/ks:	Množství:	Popis vady:
<input checked="" type="checkbox"/> 0125	Medvídek střední	13	3	Natržený obal
<input type="checkbox"/> 3251	Trpaslík malý	10		
<input checked="" type="checkbox"/> 0056	Auto velké	28	5	Rozmačkané a zlomené
<input type="checkbox"/> 0078	Srdce střední malované	21		


⏮
⏪
⏩
⏭

Uložit reklamaci
Zrušit reklamaci


Vytvoření rozhodnutí

Hlavní menu: 

Příloha č. 12 – Formulář F6 – Výstupní sestavy



Výstupní sestavy


MEDOVNÍKY
 E. Valachovičová

☒ **Obchod s odběrateli:**

☐ pro všechny
☒ pro jednoho

☒ **Faktury:**
☐ za období od do
☒ splacené ☐ nesplacené
☐ srovnat s minulým rokem

☐ **Reklamáce:**
☐ za období od do
☐ vyřízené ☐ nevyřízené

☐ **Objednávky:**
☐ za období od do
☐ vyřízené ☐ nevyřízené
☐ srovnat s minulým rokem

řadit podle:


☐ **Odběratelé:**

řadit podle:
 zobrazit:
☒ IČO ☒ Číslo účtu
☐ DIČ ☐ Banku
☒ Název ☒ Telefon
☒ Adresu ☐ Email

☐ **Produkty:**

řadit podle:
 zobrazit:
☒ Číslo ☒ Kategorii
☒ Název ☐ Rozměry
☒ Hmotnost ☒ Cenu

Náhled sestavy
Tisk sestavy





Merhautova 15, 695 01 Hodonín, IČO: 34782834

S1 – Seznam odběratelů řazených podle názvu

Název odběratele	IČO	Adresa	Telefon
Biscut, a.s.	89130440	Blatenská 11, Brno, 602 00	752 589 632
Brázda Miloš	40000070	Za Dvorem 1, Břeclav, 692 01	738 415 609
Congel, a.s.	44541522	Pod Svahem 9, Hodonín, 695 01	736 673 320
Distribuce Hradil	45016072	V Zátíší 15, Staré Město, 686 03	724 684 394
Drobný Ondřej	45016072	Ke Studánce 25, Otrokovice, 765 02	714 735 781
Garacan, a.s.	62488425	Strmá 37, Kunovice, 686 04	710 674 157
Gingerfood, v.o.s.	70205720	Modřínová 49, Dubňany, 696 03	736 144 497
HC Potraviny, s.r.o.	62739545	Břetislavova 49, Staré Město, 686 03	737 823 843
Hladil Pavel	53758174	Stříbrná 47, Břeclav, 692 01	728 249 850
Hrabilová Petra	30103607	Vodárenská 12, Podivín, 691 45	705 993 843
Isoca, s.r.o.	89813401	Na Sadech 5, Zlín, 760 01	719 774 313
Kafna Ondřej	78662068	Souběžná 11, Hodonín, 695 01	732 037 271
Koutný Jan	65121996	Za Drahou 33, Hodonín, 695 01	700 992 886
Kovář Vratislav	66133203	Podskalí 16, Brno, 602 00	722 760 455
Maxwell	68674131	K Přívozu 19, Otrokovice, 765 02	734 934 506
Mazaný Martin	45348564	ČS Armády 28, Hodonín, 695 01	732 546 402
Microjet, s.r.o.	22173823	Malá 46, Strážnice, 696 62	719 154 083
Mobert Jan	54738768	Nový Svět 42, Břeclav, 692 01	725 448 837
Neme	14674302	Palackého Nám. 43, Zlín, 760 01	725 319 063
Petr Tomáš	19589482	U Hřbitova 45, Hodonín, 695 01	706 725 685
Plexex	11652601	Bendlova 50, Břeclav, 692 01	738 679 981
Pobucký Mirek	76859396	Pod Hradem 31, Brno, 602 00	738 983 677
Pospíšilová Iva	22351426	Vítězslava Nezvala 32, Zlín, 760 01	709 928 006
Potraviny Hořecký	29425988	Berounská 39, Hodonín, 695 01	723 389 099
Poutě Praha	18248376	Ústecká 40, Praha, 110 00	712 085 426
Restaurant Na Boříku	43856222	U Zvoničky 41, Břeclav, 692 01	727 427 710
Štefánek Jiří	44493800	U Vody 34, Modřice, 664 42	714 654 056
Tison, s.r.o.	33456538	Šverndlova 6, Hodonín, 695 01	718 758 494
Tribus, s.r.o.	33633774	Bendlova 44, Staré Město, 686 03	721 613 130
Vatame, s.r.o.	40320985	Čechova 41, Břeclav, 692 01	711 715 385
Veselá Eva	72890542	Dykova 18, Praha, 110 00	719 989 034

Celkový počet odběratelů v databázi:

30



Merhautova 15, 695 01 Hodonín, IČO: 34782834

S2 – Seznam odběratelů řazených podle města

Město	Název odběratele	IČO	Číslo účtu	Telefon
Brno	Biscut, a.s.	89130440	9853256485/0100	752 589 632
	Kovář Vratislav	66133203	5698533324/0300	722 760 455
	Pobucký Mirek	76859396	8754669855/0800	738 983 677
	<i>Celkem odběratelů v daném městě:</i>			3
Břeclav	Brázda Miloš	40000070	5489667722/0100	738 415 609
	Hladil Pavel	53758174	5698742158/0800	728 249 850
	Mobert Jan	54738768	5668447854/0800	725 448 837
	Plexex	11652601	3359864589/2100	738 679 981
	Restaurant Na Boříku	43856222	5689753245/2700	727 427 710
	Vatame, s.r.o.	40320985	8895652003/2500	711 715 385
	<i>Celkem odběratelů v daném městě:</i>			6
Dubňany	Gingerfood, v.o.s.	70205720	9864658556/2010	736 144 497
	<i>Celkem odběratelů v daném městě:</i>			1
Hodonín	Congel, a.s.	44541522	2233597554/2700	736 673 320
	Kafna Ondřej	78662068	2259863345/2700	732 037 271
	Koutný Jan	65121996	9853325645/0600	700 992 886
	Mazaný Martin	45348564	7745332654/0300	732 546 402
	Petr Tomáš	19589482	6533225540/0710	706 725 685
	Potraviny Hořecký	29425988	2360056201/0600	723 389 099
	Tison, s.r.o.	33456538	6412235887/2700	718 758 494
	<i>Celkem odběratelů v daném městě:</i>			7
Kunovice	Garacan, a.s.	62488425	5422358845/2500	710 674 157
	<i>Celkem odběratelů v daném městě:</i>			1
Modřice	Štefánek Jiří	44493800	7651113268/2100	714 654 056
	<i>Celkem odběratelů v daném městě:</i>			1
Otrokovice	Drobný Ondřej	45016072	3265645025/0100	714 735 781
	Maxwell	68674131	3215482156/0100	734 934 506
	<i>Celkem odběratelů v daném městě:</i>			2

Podivín	Hrabilová Petra	30103607 6542322588/2010	705 993 843
		<i>Celkem odběratelů v daném městě:</i>	1
Praha	Poutě Praha	18248376 2356290036/0800	712 085 426
	Veselá Eva	72890542 6532946850/2700	719 989 034
		<i>Celkem odběratelů v daném městě:</i>	2
Staré Město	Distribuce Hradil	45016072 3562953226/0710	724 684 394
	HC Potraviny, s.r.o.	62739545 6532125892/2500	737 823 843
	Tribus, s.r.o.	33633774 4851220005/0300	721 613 130
		<i>Celkem odběratelů v daném městě:</i>	3
Strážnice	Microjet, s.r.o.	22173823 6584343155/2100	719 154 083
		<i>Celkem odběratelů v daném městě:</i>	1
Zlín	Isoca, s.r.o.	89813401 2563264678/2500	719 774 313
	Neme	14674302 6313168940/0600	725 319 063
	Pospíšilová Iva	22351426 5423878954/0800	709 928 006
		<i>Celkem odběratelů v daném městě:</i>	3
Počet odběratelů ve všech městech:			30



Merhautova 15, 695 01 Hodonín, IČO: 34782834

S3 – Seznam produktů řazených podle kategorií

Kategorie	Číslo produktu	Název produktu	Hmotnost (g)	Cena
Celoroční	1253	Srdce velké malované	180	45 Kč
	1288	Srdce MINI	80	15 Kč
	1652	Srdce celopolévané	30	10 Kč
	2357	Kůň velký	250	35 Kč
	2365	Srdce MAXI	1500	120 Kč
	3656	Pivo malé	65	7 Kč
	4235	Podkova velká	170	16 Kč
	4512	Auto MAXI	1000	100 Kč
	5432	Srdce holubičkové	300	40 Kč
	5638	Srdce XL	450	40 Kč
	6334	Srdce XXL	650	55 Kč
	<i>Celkem produktů v kategorii:</i>			11
Prostorové	2296	Kostel	450	42 Kč
	3015	Chaloupka	360	35 Kč
	3658	Chaloupka na srdci	220	20 Kč
	4203	Pivo 3D	300	40 Kč
	4206	Pivo MAXI 3D	550	60 Kč
	<i>Celkem produktů v kategorii:</i>			5
Velikonoční	8326	Vajíčko MAXI	370	28 Kč
	8452	Zajíc MAXI	420	30 Kč
	8956	Zajíc v krajince	2800	180 Kč
	<i>Celkem produktů v kategorii:</i>			3
Vánoční	3201	Kostel zasněžený 3D	400	64 Kč
	3462	Anděl velký	80	11 Kč
	3564	Betlém velký 3D	900	90 Kč
	<i>Celkem produktů v kategorii:</i>			3
Svatební	7546	Truhlice se srdíčky	3000	280 Kč
	<i>Celkem produktů v kategorii:</i>			1

Celkem produktů v databázi:

23



Merhautova 15, 695 01 Hodonín, IČO: 34782834

S4 – Nesplacené faktury za březen 2012

Číslo faktury	Odběratel	Datum vystavení	Datum splatnosti	Cena za fakturu
FAK-0055/12	Slánský Jan	1.3.2012	16.3.2012	3 650 Kč
FAK-0038/12	Reptus, s.r.o.	1.3.2012	16.3.2012	1 235 Kč
FAK-0050/12	Thelex, a.s.	5.3.2012	20.3.2012	544 Kč
FAK-0046/12	Artant	8.3.2012	23.3.2012	2 368 Kč
FAK-0042/12	Železný & syn	11.3.2012	26.3.2012	5 655 Kč
FAK-0054/12	Jeromex, v.o.s.	15.3.2012	30.3.2012	4 200 Kč
FAK-0032/12	Kloudilová Jana	20.3.2012	4.4.2012	1 523 Kč
FAK-0044/12	Congel, a.s.	27.3.2012	12.4.2012	1 256 Kč

Počet nesplacených faktur: **8**

Celkem za faktury ke splacení: **20 431 Kč**



Merhautova 15, 695 01 Hodonín, IČO: 34782834

S5 – Vystavené faktury za 1. čtvrtletí 2012

Měsíc	Datum vystavení	Číslo faktury	Název odběratele	Částka k úhradě	Splaceno
Leden	3.1.2012	FAK-0001/12	Microjet, s.r.o.	2 366 Kč	ANO
	4.1.2012	FAK-0002/12	Veselá Eva	2 369 Kč	ANO
	8.1.2012	FAK-0003/12	Hrabilová Petra	6 542 Kč	ANO
	14.1.2012	FAK-0004/12	Distribuce Hradil	1 223 Kč	ANO
	14.1.2012	FAK-0005/12	Tison, s.r.o.	6 590 Kč	ANO
	18.1.2012	FAK-0006/12	Mobert Jan	3 120 Kč	ANO
	23.1.2012	FAK-0007/12	Petr Tomáš	4 686 Kč	ANO
	26.1.2012	FAK-0008/12	Poutě Praha	7 961 Kč	ANO
	30.1.2012	FAK-0009/12	Isoca, s.r.o.	986 Kč	ANO
		<i>Počet vystavených faktur v měsíci:</i>		9	
		<i>Celková částka k úhradě v měsíci:</i>		35 843 Kč	
Únor	7.2.2012	FAK-0010/12	Mobert Jan	1 698 Kč	ANO
	13.2.2012	FAK-0011/12	Štefánek Jiří	4 569 Kč	ANO
	23.2.2012	FAK-0012/12	Vatame, s.r.o.	2 136 Kč	ANO
	25.2.2012	FAK-0013/12	Hrabilová Petra	8 530 Kč	NE
	28.2.2012	FAK-0014/12	Kovář Vratislav	2 369 Kč	ANO
		<i>Počet vystavených faktur v měsíci:</i>		5	
		<i>Celková částka k úhradě v měsíci:</i>		19 302 Kč	
Březen	3.3.2012	FAK-0015/12	Hrabilová Petra	3 286 Kč	ANO
	5.3.2012	FAK-0016/12	Kafna Ondřej	2 332 Kč	ANO
	10.3.2012	FAK-0017/12	Petr Tomáš	9 865 Kč	ANO
	15.3.2012	FAK-0018/12	Drobný Ondřej	2 126 Kč	NE
	15.3.2012	FAK-0019/12	Pobucký Mirek	6 452 Kč	ANO
	20.3.2012	FAK-0020/12	Mobert Jan	850 Kč	ANO
	24.3.2012	FAK-0021/12	Maxwell	5 686 Kč	NE
		<i>Počet vystavených faktur v měsíci:</i>		7	
		<i>Celková částka k úhradě v měsíci:</i>		30 597 Kč	

Celkový počet vystavených faktur: 21
Celková částka k úhradě: 85 742 Kč



Merhautova 15, 695 01 Hodonín, IČO: 34782834

S6 – Reklamace u odběratele Kraus a spol. za rok 2011

Datum podání	Číslo reklamace	Číslo produktu	Název produktu	Počet vadných kusů	Cena za ks	Vyřízena
13.2.2011	REK-0004/11	2235	Srdce maxi	2	45 Kč	ANO
20.4.2012	REK-0013/11	0025	Motorka	5	10 Kč	ANO
		1235	Kůň malý	4	12 Kč	
5.7.2011	REK-0020/11	2145	Smajlík velký	7	25 Kč	ANO
18.12.2011	REK-0028/11	1023	Betlém maxi	1	200 Kč	NE
		1156	Kostel	2	50 Kč	

<i>Počet podaných reklamací:</i>	4
<i>Celková cena za reklamace:</i>	663 Kč
<i>Celková cena nevyřízených reklamací:</i>	300 Kč



Merhautova 15, 695 01 Hodonín, IČO: 34782834

S7 – Nevyřízené reklamace za 1. čtvrtletí 2012

Datum podání	Číslo reklamace	Název odběratele	Počet vadných kusů	Cena za ks	Název produktu
5.1.2012	REK-0001/12	Slánský Jan	4	12 Kč	Děda Mráz
15.1.2012	REK-0005/12	Jeromex, v.o.s.	8	17 Kč	Anděl střední
28.1.2012	REK-0014/12	Congel, a.s.	2	38 Kč	Chaloupka
			1	40 Kč	Betlém malý
			7	10 Kč	Čert malý
6.2.2012	REK-0016/12	Artant	10	15 Kč	Parník
28.2.2012	REK-0020/12	Thelex, a.s.	5	26 Kč	Autíčko velké
			4	22 Kč	Drak střední
23.3.2012	REK-0023/12	Artant	7	19 Kč	Láhev malá

Celkový počet nevyřízených reklamací: **6**

Celková cena za nevyřízené reklamace: **871 Kč**



Merhautova 15, 695 01 Hodonín, IČO: 34782834

S8 – Objednávky leden – únor 2012

Měsíc	Datum přijetí	Datum dodání	Číslo objednávky	Název odběratele	Vyřízena
Leden	4.1.2012	15.1.2012	OBJ-0001/12	Pospíšilová Iva	ANO
	5.1.2012	10.1.2012	OBJ-0002/12	Biscut, a.s.	ANO
	8.1.2012	28.1.2012	OBJ-0003/12	Drobný Ondřej	ANO
	15.1.2012	2.2.2012	OBJ-0004/12	Gingerfood, v.o.s.	ANO
	16.1.2012	30.1.2012	OBJ-0005/12	Mobert Jan	ANO
	16.1.2012	25.1.2012	OBJ-0006/12	Isoca, s.r.o.	ANO
	20.1.2012	4.2.2012	OBJ-0007/12	Štefánek Jiří	ANO
	25.1.2012	10.2.2012	OBJ-0008/12	Kovář Vratislav	ANO
	28.1.2012	25.2.2012	OBJ-0009/12	HC Potraviny, s.r.o.	NE
<i>Počet objednávek v měsíci:</i>					9
Únor	2.2.2012	10.2.2012	OBJ-0010/12	Tribus, s.r.o.	ANO
	5.2.2012	14.2.2012	OBJ-0011/12	Hladil Pavel	ANO
	6.2.2012	27.2.2012	OBJ-0012/12	Potraviny Hořecký	NE
	9.2.2012	18.2.2012	OBJ-0013/12	Petr Tomáš	NE
	12.2.2012	2.3.2012	OBJ-0014/12	Congel, a.s.	NE
<i>Počet objednávek v měsíci:</i>					5
<i>Celkový počet objednávek:</i>					14



Merhautova 15, 695 01 Hodonín, IČO: 34782834

S9 – Nevyřízené objednávky za duben 2012

Číslo objednávky	Datum dodání	Odběratel	Produkt	Cena za ks	Množství
OBJ-0056/12	20.4.2012	Petr Tomáš	Zajíc MAXI	30 Kč	20
			Chaloupka	35 Kč	15
			Podkova velká	16 Kč	30
			Srdce		
			holubičkové	40 Kč	18
			Srdce MINI	15 Kč	28
			Kůň velký	35 Kč	9
Celková cena objednávaných produktů:				3 060 Kč	
OBJ-0060/12	24.4.2012	Isoca, s.r.o.	Zajíc v krajině	180 Kč	8
			Vajíčko MAXI	28 Kč	20
			Kostel	42 Kč	10
			Srdce XXL	55 Kč	8
			Srdce MINI	15 Kč	40
			Pivo malé	7 Kč	50
			Kůň velký	35 Kč	8
Celková cena objednávaných produktů:				4 090 Kč	
OBJ-0062/12	28.4.2012	HC Potraviny, s.r.o.	Truhlice se srdíčky	280 Kč	3
			Pivo MAXI 3D	60 Kč	13
			Pivo malé	7 Kč	40
Celková cena objednávaných produktů:				1 900 Kč	
Celkový počet objednávek:					3
Celková částka pro fakturace:					9 050 Kč



Merhautova 15, 695 01 Hodonín, IČO: 34782834

S10 – Příjem ze splacených faktur dle měsíců za rok 2011

Měsíc	Počet splacených faktur	Příjem ze splacených faktur
Leden	25	68 123 Kč
Únor	17	55 125 Kč
Březen	22	61 235 Kč
Duben	19	59 478 Kč
Květen	20	63 265 Kč
Červen	21	58 965 Kč
Červenec	17	56 221 Kč
Srpen	20	60 236 Kč
Září	18	59 987 Kč
Říjen	21	64 235 Kč
Listopad	19	57 663 Kč
Prosinec	18	59 632 Kč
Celkem za rok:	237	724 165 Kč
Průměr za měsíc:	19,75	60 347 Kč



Merhautova 15, 695 01 Hodonín, IČO: 34782834

S11 – Porovnání tržeb ze splacených faktur oproti minulému roku

Měsíc	Rok	Počet splacených faktur	Příjem za splacené faktury
Leden	2011	24	68 452 Kč
	2012	25	68 123 Kč
	<i>Rozdíl:</i>	1	-329 Kč
Únor	2011	16	55 023 Kč
	2012	17	55 125 Kč
	<i>Rozdíl:</i>	1	102 Kč
Březen	2011	21	60 496 Kč
	2012	22	61 235 Kč
	<i>Rozdíl:</i>	1	739 Kč
Duben	2011	23	63 569 Kč
	2012	19	59 478 Kč
	<i>Rozdíl:</i>	-4	-4 091 Kč
Celkem:	2011	84	247 540 Kč
	2012	83	243 961 Kč
	<i>Rozdíl:</i>	-1	-3 579 Kč



Merhautova 15, 695 01 Hodonín, IČO: 34782834

S12 – Porovnání počtu objednávek s minulým rokem za čtvrtletí

Čtvrtletí	Měsíc	Počet v r. 2010	Počet v r. 2011	Rozdíl
1. čtvrtletí	Leden	25	23	-2
	Únor	22	26	4
	Březen	25	25	0
	<i>Celkem za čtvrtletí:</i>	72	74	2
2. čtvrtletí	Duben	20	22	2
	Květen	27	24	-3
	Červen	18	16	-2
	<i>Celkem za čtvrtletí:</i>	65	62	-3
3. čtvrtletí	Červenec	20	26	6
	Srpen	14	23	9
	Září	27	21	-6
	<i>Celkem za čtvrtletí:</i>	61	70	9
4. čtvrtletí	Říjen	24	22	-2
	Listopad	25	28	3
	Prosinec	30	32	2
	<i>Celkem za čtvrtletí:</i>	79	82	3
Celkem za rok:		277	288	11
<i>Průměrně za čtvrtletí:</i>		<i>69,25</i>	<i>72</i>	<i>2,75</i>

Příloha č. 25 – Procesní popis

Vstup	Proces	Výstup
Údaje získané při kontaktu s novým odběratelem, formulář F1	Zapsání údajů získaných při kontaktu s odběratelem.	Řádek relace ODBERATEL

Procesní popis funkce 1.1 Přidání nového odběratele

Vstup	Proces	Výstup
Formulář F1 – Evidence odběratelů, řádky relace ODBERATEL	Vložení nového odběratele do databáze, možnost opravy nebo smazání, tvorba přehledů a sestav	Změněné řádky relace ODBERATEL, údaje pro sestavu S1, S2

Procesní popis funkce 1.2 Zpracování údajů o odběratelích

Vstup	Proces	Výstup
Formulář F2 – Evidence produktů, náměty od odběratelů pro nový produkt	Zapsání údajů o novém produktu	Řádek relace PRODUKT

Procesní popis funkce 2.1 Zavedení nového produktu

Vstup	Proces	Výstup
Formulář F2 – Evidence produktů, řádky relace PRODUKT	Vložení nového produktu, možnost jeho opravy a případné smazání, tvorba přehledů a sestav	Změněné řádky relace PRODUKT, údaje pro sestavu S3

Procesní popis funkce 2.2 Zpracování údajů o produktech

Vstup	Proces	Výstup
Formulář F3 – Evidence objednávek	Zadání a uložení dat do systému pomocí formuláře	Řádek relace OBJEDNAVKA

Procesní popis funkce 3.1 Objednávka produktů

Vstup	Proces	Výstup
Formulář F3 – Evidence objednávek, řádky relace OBJEDNAVKA	Poskytnutí údajů o objednavce pro vyřízení a tvorba výstupních sestav, případné zrušení objednávky	Změněné řádky relace OBJEDNAVKA, údaje pro sestavu S8, S9, S12

Procesní popis funkce 3.2 Zpracování dat o objednávkách

Vstup	Proces	Výstup
Formulář F3 – Evidence objednávek	Změna atributu ob_stav z hodnoty nevyřízeno na vyřízeno a uložení změny	Změněný řádek relace OBJEDNAVKA

Procesní popis funkce 3.3 Vyřízení objednávky

Vstup	Proces	Výstup
Formulář F4 - Fakturace	Kompletace faktury pomocí relace OBJEDNAVKA a zapsání údajů do systému	Řádek relace FAKTURA

Procesní popis funkce 4.1 Vytvoření faktury

Vstup	Proces	Výstup
Formulář F4 – Fakturace, řádek relace FAKTURA	Zhotovená faktura se odešle odběrateli	Vystavená faktura

Procesní popis funkce 4.2 Odeslání faktury

Vstup	Proces	Výstup
Formulář F4 – Fakturace, řádek relace FAKTURA	Porovnají se data splatnosti a stav atributu f_stav nesplaceno s aktuálním datem, pokud je aktuální datum vyšší, než datum splatnosti u nesplacené faktury je vytvořena upomínka	Vystavená upomínka

Procesní popis funkce 4.3 Odeslání upomínky

Vstup	Proces	Výstup
Formulář F4 – Fakturace, řádky relace FAKTURA	Tvoří výstupní přehledy a sestavy o fakturách, umožňuje případnou úpravu před odesláním. Po ní už editace není možná	Změněné řádky relace FAKTURA, údaje pro výstupní sestavu S4, S5, S10, S11

Procesní popis funkce 4.4 Zpracování dat o fakturách

Vstup	Proces	Výstup
Formulář F5 - Reklamace	Zapsání podané reklamace od odběratele do systému	Nový řádek relace REKLAMACE

Procesní popis funkce 5.1 Přijetí reklamace

Vstup	Proces	Výstup
Formulář F5 – Reklamace, řádek relace REKLAMACE	Uživatel rozhodne o reklamaci, změna stavu atributu r_stav z nevyřízeno na vyřízeno	Rozhodnutí o reklamaci, změněný řádek relace REKLAMACE

Procesní popis funkce 5.2 Vytvoření rozhodnutí

Vstup	Proces	Výstup
Formulář F5 – Reklamace, řádky relace REKLAMACE	Vytváří přehledy a sestavy a poskytuje údaje pro vytvoření rozhodnutí, případné zrušení reklamace	Změněné řádky relace REKLAMACE, údaje pro sestavu S6, S7 a pro vytvoření rozhodnutí

Procesní popis funkce 5.3 Zpracování údajů o reklamacích

Příloha č. 26 – Analýza FMEA

Možná vada	Možné následky vady	Význam	Možné příčiny	Výskyt	Stávající opatření pro prevenci	Stávající řízení návrhu -odhalování	Odhalitelnost	Rizikové číslo	Doporučená opatření	Odpovědnost	Význam	Výskyt	Odhalitelnost	Rizikové číslo
Chyby v návrhu informačního systému	systém nesplňuje požadavky, očekávání a nepřinese požadovaný užitek, ztráta důvěrnosti	8	špatná formulace požadavků	9	Žádné	Náhodná kontrola	4	288	Zavést častější schůzky se zákazníkem; pravidelné kontroly; revize požadavků	Vedoucí analytik	8	5	3	120
			nedostatečné zadání	7	Žádné	Náhodná kontrola	5	280	Více zapojit zákazníka do procesu; provádět revize; pravidelné kontroly	Vedoucí analytik	8	4	3	96
Chyby v provozu informačního systému	snížení ekonomického přínosu, možnost závažných chyb, finanční ztráta	7	špatná dokumentace	4	Žádné	Náhodná kontrola	3	84						
			nedostatečné školení	3	Vypracované směrnice	Náhodná kontrola	5	105						
			nespolehlivý servis	3	Vypracované směrnice	Náhodná kontrola	5	105						
Nedodržování termínů	navýšení rozpočtu, ztráta kredibility	6	nedostatek financí	4	Rezervy	Průběžná kontrola	3	72						
			nespolehlivost zaměstnanců	6	Reference	Náhodná kontrola	5	180	Zavést pravidelné kontroly; zvýšit motivaci; přísnější výběrová kritéria	Vedoucí projektu a pracovník	6	3	4	72

Příloha č. 27 – Analýza FMEA po použití nápravných opatření

Možná vada	Možné následky vady	Význam	Možné příčiny	Výskyt	Stávající opatření pro prevenci	Odhalitelnost	Rizikové číslo
Zákazník příliš mnoho ovlivňuje proces vývoje IS	časté změny požadavků, nelibost zaměstnanců být ovlivňován někým zvenku	4	slabý systémový analytik	4	Žádné	4	64
			horlivý zákazník	3	Žádné	3	36
Přepřepočítání a nervozita zaměstnanců	možné chyby v informačním systému, snížení výkonnosti	6	příliš časté kontroly	3	Žádné	3	54
			přísná kritéria pro práci	4	Žádné	4	96